



S1266

BIBLIOTHÈQUE

BRITANNIQUE;

Kerth preced

OU

R E C U E I L

Extrait des ouvrages Anglais, Français, Allemands et
Italiens, et des Transactions des Sociétés savantes,

EN DEUX SÉRIES, INTITULÉES:

L I T T É R A T U R E

E T

S C I E N C E S E T A R T S,

rédigé à Genève,

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES.



TOME PREMIER.

NOUVELLE SÉRIE.

L I T T É R A T U R E.

Sciences et arts

A GENÈVE,

De l'Imprim. de la BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

1816.

A V I S

DES RÉDACTEURS.

DES circonstances dans le détail desquelles il seroit superflu d'entrer, et qui n'ont point dépendu de nous , ayant retardé de trois mois entiers l'arrivée de la fonte des caractères destinés à ce Recueil, sous son nouveau titre, ce retard forcé a donné à l'opinion d'un assez grand nombre d'abonnés le temps de se manifester, sur les convenances du changement que nous avons annoncé dans le Prospectus de la BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE. Nous avons reçu à cet égard plus de signes de regret qu'on ne nous a donné d'encou-

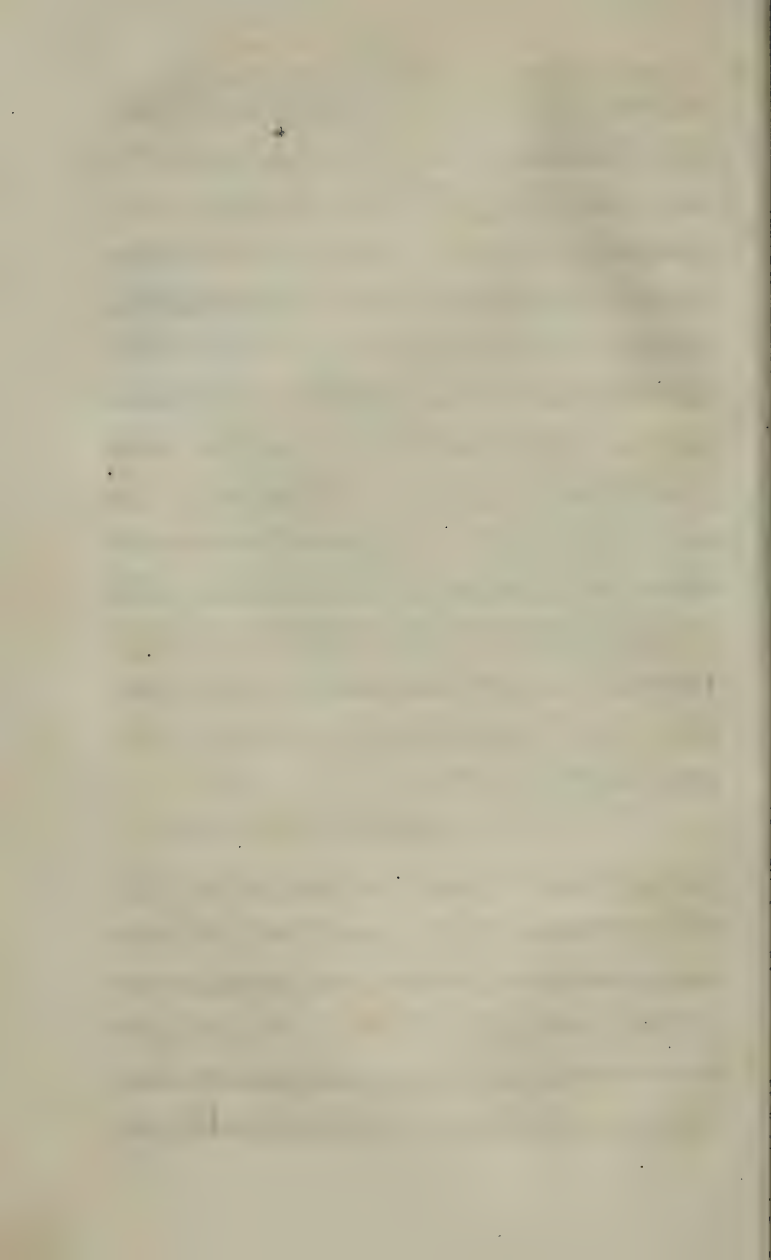
ragemens. On a semblé partager des craintes que nous avions déjà conçues ; celle de nous voir forcés , par l'extension de notre plan , à perdre en profondeur ce que nous gagnerions en surface ; celle d'entrer en lice , et peut-être en lutte inégale , avec des Recueils périodiques estimés ; celle de devenir moins libres dans notre choix ; celles enfin , qui sont assez naturelles dans toute entreprise dont les chances se calculent difficilement. Nous ne savons pas même s'il y a lieu d'interpréter à faveur ou défaveur de la forme annoncée , l'empressement avec lequel on nous demande aujourd'hui , plus que dans aucun temps antérieur , des collections entières de la BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

Ebranlés , mais non convaincus par ces considérations , nous publions *provisoirement* sous le titre annoncé , le premier cahier de chacune des deux divisions de cette nouvelle série de notre Recueil. Le résumé que contiennent ces deux cahiers , pourra

convenir à l'ancien titre , comme au nouveau, si, après avoir donné à la réflexion tout le temps nécessaire, nous nous décidons à reprendre le premier. Toutefois, dans cette dernière supposition, nous ne retournerions point au système d'après lequel nous n'admettions dans la BIBLIOTHÉQUE BRITANNIQUE que les productions d'origine anglaise; nous y introduirions, dans l'occasion, celles des autres pays; mais en conservant toute notre liberté de choix, et en ne consultant, pour notre distribution, que l'abondance relative des matériaux que nous aurons à mettre en œuvre, et le degré d'intérêt que chaque objet nous semblera mériter.

Genève, le 1.^{er} Mai 1816.

P.S. Ceux de nos abonnés qui auroient une préférence décidée pour l'un, ou pour l'autre des deux TITRES entre lesquels nous hésitons, sont priés de vouloir bien prendre la peine de nous renvoyer, sous bande, celui des deux qui n'aura pas leur approbation.



A P E R Ç U

DES

RECHERCHES ET DES DÉCOUVERTES RÉCENTES DANS LES
SCIENCES ET LES ARTS.

A L'ENTRÉE d'une carrière, à quelques égards nouvelle pour nous, par l'étendue qu'elle reçoit du plan nouveau de ce Recueil, il nous semble utile et convenable de fixer notre point de départ, en commençant par un exposé sommaire de l'état actuel des Sciences et des Arts, dont nous avons occupé pendant vingt années les lecteurs de la *Bibliothèque Britannique*. En procédant ainsi, nous obtenons encore l'avantage de conserver d'entrée à notre travail l'un des caractères qui lui a valu quelque faveur pendant cette longue période, c'est-à-dire, la forme un peu didactique sous laquelle nous nous étions imposés le devoir de présenter les recherches et les découvertes, à mesure que le temps les faisoit naître dans cette contrée d'outre-mer, dont les productions nous ont sur-tout occupés. Ce premier Cahier de la division des *Sciences* de la BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE sera donc entièrement destiné à l'exposé rapide des acquisitions récentes de la science, et sur-tout pendant l'année qui vient d'expirer.

On peut considérer L'INSTITUT ROYAL de France, et les SOCIÉTÉS ROYALES de Londres et d'Edimbourg comme des foyers principaux, où les lumières se concentrent et d'où elles rayonnent, on peut dire aujourd'hui sur tout

le globe. Les Mémoires de ces deux Compagnies savantes et les verbaux de leurs séances renferment les élémens principaux du compte que nous allons rendre ; et nous les puiserons sur-tout dans ces deux sources. Il n'en est pas ainsi de l'Allemagne et de l'Italie ; la république des sciences et des arts n'y a point de capitale ; et chaque université , dans ces contrées , a un droit presque égal à être considérée comme centre d'action. Mais les communications y sont ouvertes et faciles ; et un nombre de Recueils périodiques y procure aux lumières une circulation rapide , rendue plus active encore en Allemagne par les mouvemens du commerce , qui , dans ce pays , regarde les alimens de la pensée , et les produits de la presse comme des objets de première nécessité , et sur lesquels il étend son domaine et jusqu'à ses spéculations.

F R A N C E.

Le souvenir si récent des convulsions qui ont tourmenté ce beau royaume pendant l'année 1815 , ne sembleroit pas laisser d'espérance pour une récolte scientifique. Il nous paroît intéressant de signaler le caractère historique de cette année si mémorable pour la France ; et d'opposer aux funestes résultats qu'on pouvoit en redouter , les progrès réels des sciences et des arts , dans le même pays et dans le même intervalle. Rien ne relève mieux le bienfait de la civilisation et n'en donne une plus juste mesure que ce singulier contraste. Voici les deux faces du tableau , esquissées en peu de traits , et de main de maître (1).

» Encore une année de dévastation et de terreur !
La discorde ensanglantant de nouveau notre patrie ,

(1) Mr. le chevalier CUVIER. *Annalyse des travaux de la Classe des Sciences math. et phys. de l'Institut Royal de France pendant l'année 1815.*

l'existence de ce beau royaume remise en question ; le repos et la fortune des plus paisibles citoyens un moment sans protection et sans garantie ; d'innombrables armées inondant nos provinces , s'emparant de nos villes , ressaisissant violemment , au milieu d'une capitale conquise , ces trésors des arts , accumulés naguères par d'autres violences : telles ont été , pour les plus innocens , les suites d'un trop coupable attentat. Mais , les sciences consolent et tranquillisent : aujourd'hui tous les peuples les respectent : au milieu du tumulte des armes nos Archimèdes n'ont rien à redouter de ces soldats éclairés , à qui leurs noms et leurs travaux sont connus , et qui se réjouissent de pouvoir devenir un instant leurs disciples. Peut-être même , est-ce aux momens les plus terribles , que , réfugiés dans les profondeurs de la méditation , se déroband dans l'exaltation de leur esprit aux horreurs qui les environnoient , ils sont arrivés quelquefois aux combinaisons les plus heureuses , aux découvertes les plus fécondes. On verra du moins , que la liste des travaux de cette année , ne le cède en rien à celle des temps les plus paisibles. »

SCIENCES PHYSICO-MATHÉMATIQUES.

ANALYSE APPLIQUÉE. Il sera difficile , pour ne pas dire impossible , de donner , dans les limites auxquelles nous sommes forcés de nous astreindre , une idée du beau travail de Mr. La Place sur le flux et reflux de la mer. Nous nous bornerons aux résultats principaux.

Le phénomène des marées en général étoit connu des anciens et n'avoit pu échapper aux habitans des côtes de l'océan. Ils avoient même entrevu certaines variations ou périodes , dans l'intensité du phénomène ; mais on n'a eu , sous ce dernier point de vue , d'observations exactes et suivies que celles que l'Académie des sciences fit entreprendre , au commencement du

dernier siècle , au port de Brest , très-favorablement situé , et où les marées sont considérables. En 1806 on y a commencé , à la demande de Mr. La Place , une nouvelle série d'observations qui doivent être continuées pendant une période entière de la révolution des nœuds de l'orbite lunaire (environ dix-neuf ans) ; on en a déjà à-peu-près la moitié , et on peut établir une comparaison entre des résultats observés , à un siècle de distance.

On sait que les marées sont dues à un ensemble très-compliqué résultant de l'action de deux corps , le soleil et la lune , sur la masse mobile des eaux qui recouvrent les trois quarts du globe. Les positions des deux corps attirans relativement à la masse attirée changent continuellement , et les effets changent avec elles ; il s'agit de démêler l'influence de la distance , de la direction plus ou moins perpendiculaire , de l'action conspirante ou opposée de ces corps , dans les résultats qu'ils produisent ; et jamais questions plus difficiles n'ont occupé un géomètre plus digne de les méditer avec succès.

Il résulte d'abord de son examen , que les hauteurs actuelles des marées dans le port de Brest surpassent d'un quarante-cinquième environ , les hauteurs déterminées par les observations anciennes ; une portion de cette différence peut être due aux erreurs des observations , et le reste à un changement séculaire dans l'action du soleil et de la lune.

On sait que les hautes et basses marées suivent , à un intervalle de temps plus ou moins distant , le passage au méridien , de la lune , dont l'action est trois fois plus grande que celle du soleil. Bernouilli attribuoit une partie du retard à l'inertie des eaux , et une autre partie au temps que l'action attractive de la lune employoit peut-être pour le transmettre à la terre. Mr. La Place a reconnu par l'ensemble des phénomènes cé-

lestes, que l'attraction se transmet avec une vitesse incomparablement supérieure à celle de la lumière même.

Nous avons dit tout-à-l'heure que le rapport de l'action de la lune à celle du soleil, pour élever les eaux, étoit environ celui de 3 à 1. Les observations semblent montrer que les circonstances locales accroissent dans le port de Brest, ce rapport, d'une quantité égale à 0,1335 de l'action totale de la lune sur l'océan. Il y a 14 à parier contre 1 que cette quantité n'est pas en erreur de sa moitié.

Mr. La Place conclut de ce rapport rectifié, que la masse de la lune est égale à $\frac{1}{68,7}$ de celle de la terre; d'où résultent 9",65 pour le coefficient de la nutation. Maskelyne avoit trouvé 9",60.

On sait que la parallaxe du soleil, ou l'angle sous lequel on verroit, de cet astre, le demi diamètre de la terre, est le seul moyen de déterminer la distance de notre planète; distance qui, d'après l'une des belles lois de Kepler, donne la clef de toutes les autres, dans le système solaire. Cette importance explique les sacrifices que firent les Souverains en 1761 et 1769 pour envoyer, dans des stations favorablement choisies sur le globe, des astronomes à portée d'observer deux passages de Vénus devant le soleil, phénomène plus propre qu'aucun autre à faire obtenir cette détermination d'une manière directe. Toutes ces observations, convenablement discutées et calculées, ont montré que cette parallaxe n'est ni au-dessous de 8',50 ni au-dessus de 8",70. Il reste donc, sur la distance du soleil à la terre, et par conséquent sur les dimensions absolues du système solaire, une incertitude de $\frac{2}{7}$, c'est-à-dire, de huit cent mille lieues, environ, sur cette distance de la terre au soleil, qu'on prend ordinairement pour unité.

La théorie lunaire donne la parallaxe du soleil d'une manière indirecte : d'après les calculs de Mr. La Place, elle se trouve égale à 8",59. Mr. Ferrer a obtenu la

même résultat par une nouvelle discussion des observations du passage de Vénus en 1769. Cette quantité est bien voisine du milieu entre les deux limites que nous venons d'assigner à l'incertitude sur cet élément de première importance.

APPLICATION DU CALCUL DES PROBABILITÉS A LA PHILOSOPHIE NATURELLE. Dans son beau et profond travail sur la *Théorie analytique des probabilités* Mr. La Place, avoit eu sur-tout en vue les applications dont cette théorie étoit susceptible dans la recherche des lois des phénomènes naturels : il y en a deux principales ; 1.^o la détermination du résultat moyen le plus avantageux, c'est-à-dire, qui donne le moins de prise à l'erreur, dans la comparaison d'un nombre d'observations. 2.^o La probabilité que l'erreur de ce résultat est comprise dans des limites données. Nous avons offert, tout-à-l'heure, un exemple de l'application de la théorie à ce dernier cas ; le Mémoire dont nous parlons actuellement en renferme deux autres ; l'un relatif aux valeurs des masses de Jupiter, de Saturne et d'Uranus ; l'autre a pour objet la loi de variation de la pesanteur : voici quelques détails à ce sujet.

Par un travail très-considérable sur les mouvemens de Jupiter et de Saturne, Mr. Bouvard a trouvé la masse de cette dernière planète, en y comprenant ses satellites et son anneau, égale à $\frac{1}{3572}$ de celle du soleil. Mr. La Place trouve, d'après ses formules de probabilité, qu'il y a onze mille à parier contre un, que l'erreur de ce résultat n'est pas de $\frac{1}{100}$ de sa valeur. Il trouve plusieurs milliards à parier contre un, que l'erreur finale n'est pas de $\frac{1}{50}$. Mr. Bouvard a trouvé la masse de Jupiter et de ses satellites égale à $\frac{1}{1071}$ de celle du soleil ; et Mr. La Place montre qu'il y a un million à parier contre un, que ce résultat n'est pas en erreur d'un centième de sa valeur. Il y a quelque chose de très-satisfaisant pour l'esprit, lorsqu'il est forcé à conserver un certain doute, d'en

connoître précisément la mesure et les limites ; car la portion en-dehors de ces limites est alors équivalente à la certitude morale.

La seconde application de la méthode de Mr. La Place a lieu sur trente-sept observations de la longueur du pendule à secondes, choisies depuis 67° de lat. bor. jusqu'à 51° de latitude australe. La loi de variation de la longueur du pendule isochrone, qu'elles donnent, est à-peu-près la plus simple ; celle du carré du sinus de la latitude. Mr. Mathieu a trouvé que la longueur du pendule à secondes à l'équateur étant prise pour l'unité, le coefficient du terme proportionnel au carré du sinus de la latitude est $\approx 0,00551$. D'après les formules de probabilité appliquées à ces observations, il y a 2127 à parier contre un, que le vrai coefficient est compris dans les limites de cinq, et de six, millièmes.

Voici un résultat géologique qui ressort de ces calculs. Si la terre est un ellipsoïde de révolution, le coefficient 0,005 répond à l'aplatissement $\frac{1}{275}$; « il y a 4254 à parier contre un, dit Mr. La Place, que l'aplatissement est moindre ; il y a des millions de milliards à parier, que ce coefficient est moindre que celui qui répond à l'homogénéité de la terre, et que les couches terrestres augmentent de densité à mesure qu'elles s'approchent du centre. La grande régularité de la pesanteur à la surface prouve qu'elles sont disposées symétriquement autour de ce point. Ces deux conditions, suites nécessaires de l'état fluide, ne pourroient pas évidemment subsister pour la terre, si elle n'avoit point existé primitivement dans cet état, qu'une chaleur extrême a pu seule donner à la terre entière. »

Qui auroit jamais imaginé que la théorie et les expériences du pendule fourniroient un jour à la théorie *Plutonique* de notre globe l'une des inductions les plus fortes en sa faveur ? On a ici l'un des exemples les plus frappans de l'enchaînement qui existe entre les

sciences en apparence les plus distantes, et des secours mutuels qu'elles peuvent se prêter quand ces rapprochemens sont dirigés par des esprits supérieurs.

Les calculs qu'on appelle aussi supérieurs, continuent à se développer entre les mains des géomètres Français. Mr. Legendre a publié la cinquième partie de l'ouvrage auquel il a donné le titre modeste d'*Exercices du calcul intégral*; et elle ne sera pas la dernière. Poursuivant les conséquences des principes qu'il a posés, il ajoute dans celle-ci au nombre des équations dont l'intégrale sera possible; il facilite et étend les applications de ces calculs par l'évaluation exacte, ou approchée, de diverses sortes d'intégrales définies; il explique une erreur remarquée dans un résultat d'Euler; il montre en particulier, que les fractions continues ne doivent être employées qu'avec de grandes précautions, et en s'assurant que dans chaque cas la quantité nécessairement omise dans le terme auquel on s'arrête n'influera pas sensiblement sur la valeur totale de la fraction; il paroît préférer à l'emploi de ces fractions dans le calcul intégral, l'usage des suites, qui en représentent la valeur terme à terme, et sur le retour desquelles il démontre des théorèmes importans. Il donne une extension remarquable aux méthodes de La Grange pour développer en séries convergentes l'arc dont la tangente est donnée en fonction rationnelle des sinus et des cosinus d'un autre arc indéfini. Enfin, il met au jour une nouvelle espèce de transcendentes qui ont plusieurs belles propriétés et dont on peut faire de nombreuses applications à la théorie des perturbations des planètes; il calcule des exemples jusques à huit et treize décimales, et indique les différentes routes qui peuvent conduire au même point; attention d'autant plus utile, que les calculs sont plus longs et plus difficiles.

Dans un mémoire d'analyse pure, Mr. Ampère a démontré un théorème d'où l'on peut déduire toutes les

lois de la réfraction ordinaire et extraordinaire. Mr. La Place avoit déjà ramené cette singulière duplication des images qu'on observe dans le carbonate de chaux et d'autres substances transparentes, à un principe unique, celui de la moindre action. Mr. Ampère a démontré l'identité de ce principe, et d'une construction analogue à celle que Huyghens a donnée pour un cas particulier, celui où la loi de réfraction extraordinaire ne dépend que d'un seul angle. De ce même théorème, cet habile géomètre déduit une construction applicable à tous les cas où l'on connoît la vitesse de la lumière, en fonctions de deux angles qui en déterminent la direction, et par laquelle on obtient le rayon réfracté quand on a la direction du rayon incident.

Entre tous les objets des recherches physiques, ceux qui offrent le plus de prise aux procédés et aux applications mathématiques sont certainement la lumière, et le calorique. La subtilité prodigieuse de ces émanations, leur mouvement rectiligne, leur rapidité extrême, les rapprochent en quelque degré de ce pur idéal qui fait l'essence des conceptions mathématiques. Mr. Poisson l'un des plus jeunes et des plus profonds géomètres de l'Institut, a repris cette année une question qui avoit fait en 1812 le sujet d'un prix remporté par Mr. Fourier membre de l'Institut d'Egypte, sur le mode de distribution de la chaleur dans les solides. Il regarde comme constantes trois quantités très-distinctes ; la capacité de calorique de la matière dont le corps est composé ; la faculté conductrice proprement dite de cette même substance ; et le coëfficient à appliquer à la température, dans l'expression du rayonnement extérieur. Le problème se divise ensuite en deux parties : dans la première l'auteur recherche les équations différentielles desquelles dépend la distribution de la chaleur dans l'intérieur, ou à la surface du corps ; la seconde, qui est purement analytique, comprend l'intégration de ces équations, et

la détermination des fonctions arbitraires contenues dans leurs intégrales, d'après l'état initial du corps et les conditions de sa surface.

Il suppose implicitement, dans tout ce travail, une action à *distance* entre les molécules d'un solide différemment réchauffées; demande que nous ne sommes pas disposés à lui contester, et qu'il n'étend pas au-delà d'une sphère d'action aussi petite qu'on voudra. Si l'étendue de cette action entroit dans le domaine des sens il y auroit à faire aux calculs certaines modifications que l'auteur promet d'indiquer. En partant de ces données il trouve, pour le mouvement de la chaleur dans un corps de figure quelconque, la même équation que Mr. Fourier a donnée dans sa pièce couronnée, et qui est commune à tous les points du corps. L'auteur en présente une autre, générale comme la première; à laquelle Mr. Fourier étoit aussi arrivé par une autre voie, et qui se rapporte exclusivement aux points rayonnans à la surface.

Pour intégrer ces équations, Mr. Fourier avoit employé une méthode semblable à celle que Daniel Bernouilli avoit jadis appliquée aux cordes vibrantes, et contre laquelle Euler, d'Alembert, et La Grange avoient élevé des objections qu'on pouvoit reproduire contre Mr. Fourier; dont toutefois les résultats étoient exacts, ainsi que Mr. Poisson s'en est assuré, et le reconnoît expressément dans son Mémoire.

Le même géomètre s'est occupé avec succès de la théorie difficile des ondes, sur laquelle l'Institut a proposé une question, objet d'un prix à adjuger cette année 1816. Il ne suppose pas de percussion, mais la simple rétraction brusque hors du fluide, d'un solide qui y étoit plongé. Il se forme autour de l'endroit qu'il occupoit, des ondes, dont il s'agit de déterminer la propagation, soit à la surface, soit dans l'intérieur de la masse fluide. Mr. Poisson n'a considéré que le cas où

les agitations de l'eau sont assez petites pour qu'on puisse négliger le quarré et les puissances supérieures, des vitesses, et les déplacemens de molécules. Il suppose la profondeur de l'eau constante dans toute son étendue. Il a traité aussi le cas d'un canal vertical, d'une largeur constante, et d'une longueur indéfinie.

La comparaison des mesures barométriques des hauteurs avec leurs mesures géométriques est encore un de ces exemples intéressans de l'alliance des sciences naturelles aux sciences exactes. Dans le cours d'un immense travail de nivellemens barométriques exécutés aux environs de Clermont-Ferrand, Mr. Ramond a saisi l'occasion de comparer ses résultats sur quelques points, avec ceux obtenus pour les mêmes sommets dans de grandes opérations trigonométriques exécutées par Mr. Broussard, chef de bataillon du génie, dans le département du Puy-de-Dôme. Il en est résulté l'accord le plus satisfaisant dans les hauteurs déterminées par les deux méthodes. Pour le Puy-de-Dôme en particulier, la différence de leurs résultats ne s'est pas élevée à un mètre; et pour le Puy-de-Sancy, à deux décimètres seulement, sur une hauteur de 843 mètres. Au moyen de stations intermédiaires bien exactement déterminées, Mr. Ramond a obtenu les hauteurs de quatre-vingt montagnes, et de deux cents points les plus remarquables de cette contrée. Combien ne seroit-il pas à désirer que cette *topographie verticale*, la plus intéressante sous le rapport du climat et de la géologie, fût avancée et soignée par tout comme elle l'a été dans l'Auvergne par l'excellent physicien et naturaliste dont nous venons d'indiquer les travaux !

Les recherches de Mr. Biot sur la lumière ont continué d'enrichir l'optique cette année. Nous allons essayer d'en donner un aperçu, en remontant à l'origine des phénomènes aprofondis.

Lorsqu'un rayon de lumière pénètre dans un cristal

dont la forme primitive n'est ni l'octaèdre régulier, ni le cube, on observe en général qu'il se divise en deux faisceaux inégalement réfractés. L'un se nomme le faisceau *ordinaire*, parce que sa déviation a lieu dans tous les corps transparens; l'autre est dit *extraordinaire*, parce que sa loi est différente et plus compliquée. Il résulte, comme on sait, de ce double effet deux images dans le spath dit d'Islande, soit le carbonate de chaux rhomboïdal. Huyghens avoit déterminé la loi de la réfraction extraordinaire par une construction ingénieuse et exacte.

Mr. La Place, appliquant à ces découvertes les moyens supérieurs de l'analyse, en a déduit l'expression générale de la vitesse des particules lumineuses qui composent le faisceau extraordinaire. Cette expression indique qu'elles sont séparées par une force émanée de l'axe du cristal, et qui, dans le spath d'Islande, est répulsive.

Ici commencent les découvertes les plus récentes de Mr. Biot. Il a trouvé que dans un grand nombre de cristaux à double réfraction le rayon extraordinaire est attiré vers l'axe, au lieu d'en être repoussé; ce qui divise ces cristaux, sous ce rapport, en deux classes, l'une à *double réfraction attractive*, l'autre, à *double réfraction répulsive*; c'est à cette dernière qu'appartient le spath d'Islande; et le cristal de roche est compris dans la première classe. Les formules de Mr. La Place s'appliquent également à l'une et à l'autre.

Antérieurement, et sous le rapport de la *polarisation* de la lumière, dont nous parlerons bientôt, Mr. Biot avoit aussi découvert une opposition singulière dans ce genre d'influence, selon la nature des cristaux qui l'exercent; il avoit désigné ces deux influences agissant en sens opposé, sous les épithètes de *polarisation quartzeuse* et *polarisation bérillée*, parce que le quartz et le béril en offroient les exemples les plus caractérisés. Cette découverte se lie à celles sur la réfraction, en tant

qu'il trouve que tous les cristaux doués de la polarisation quartzeuse sont attractifs ; et que tous ceux qui exercent la polarisation bérillée sont répulsifs. Ainsi , de même qu'il y a deux électricités , deux magnétismes , il faut reconnoître aussi deux forces polarisantes opposées.

Continuant ses recherches sur la polarisation de la lumière , et s'occupant de cet effet produit à la surface des métaux , Mr. Biot a découvert que le même métal , selon qu'il est poli au marteau , ou par le frottement , produit sur la lumière réfléchie , des effets qui s'exercent dans des sens différens. Il en résulte dans certains cas , des couleurs , qui suivent la série des anneaux colorés de Newton ; l'étude et l'exposition de ces effets divers a fait l'objet d'un grand et subtil travail de l'auteur , recherche que la nature du sujet ne nous permet que d'indiquer.

Ce même géomètre physicien a reconnu dans certains fluides très-transparens tels que l'huile de térébenthine , une influence polarisante très-remarquable , et tout-à-fait analogue à ce qui se passe dans les plaques de cristal de roche coupées perpendiculairement à l'axe ; mais cette influence a une intensité beaucoup moindre. Divers fluides fléchissent la lumière dans des sens différens , toutes choses égales. La térébenthine , et l'huile de laurier la détournent de droite à gauche ; l'huile de citron et l'alcool camphré la font passer de gauche à droite. On peut , en les mêlant en proportions convenables , neutraliser les effets.

Enfin , Mr. Biot a découvert une nouvelle espèce d'anneaux colorés qui s'observent dans les plaques de spath d'Islande taillées perpendiculairement à l'axe de cristallisation. Le système de ces anneaux a ceci de particulier , qu'il est divisé comme en quatre *quadrans* , par les quatre branches d'une grande croix noire ; ces branches , à mesure qu'elles s'éloignent de l'axe , vont en s'éta-

lant comme les queues des comètes , et leur direction est parallèle et perpendiculaire au plan primitif de polarisation du rayon incident.

Parmi les Mémoires présentés à la première classe de l'Institut , et qu'elle a approuvés , il faut distinguer celui qui renferme l'exposé des opérations exécutées dans les départemens du Haut et du Bas-Rhin pour servir de fondement à la carte de l'Helvétie et à la mesure du parallèle de Strasbourg à Brest , par Mr. Henri , colonel , et Mr. Delcross , capitaine au Corps royal des Ingénieurs-géographes. Jetons un coup d'œil rapide sur les travaux géodésiques qui se sont exécutés avec une admirable persévérance et un immense développement , dans ces mêmes contrées que la guerre travailloit , et souvent désoloit tour-à-tour ; ce parallélisme de la dévastation et de la conservation , cette présence simultanée du désordre et de l'ordre , est encore un des traits qui caractérisent le degré actuel de civilisation de l'Europe , et qui est évidemment l'effet de la culture des sciences réelles , des arts utiles , et de l'influence que ces perfectionnemens de l'esprit exercent sur les peuples , même à leur insçu.

Tout le pays limité par la Meuse et le Rhin est aujourd'hui couvert d'un réseau de triangles qui se rattachent d'une part au grand travail de la méridienne de Paris , conduit de Dunkerque aux isles Baléares , et d'autre part , aux opérations géodésiques exécutées en Hollande par le général Kreyenhoff. Il ne manque qu'un petit nombre d'observations astronomiques , à la détermination exacte d'un arc du méridien de Groningue à Trêves , et du parallèle de Dunkerque à Cologne.

On a , au dépôt de la guerre , la triangulation complète de la Souabe et de la Bavière. Ces deux canevas , liés entr'eux , se rattachent encore à ceux de la Bohême , de Saltzbourg et de l'Autriche , exécutés par des Ingénieurs autrichiens. Une grande base , mesurée dans les environs de Munich , et de nombreuses observations

astronomiques faites à Vienne , et au château de Hohenstein , fixent l'échelle de tous ces travaux , et la position rigoureuse d'un nombre prodigieux de stations.

Un réseau trigonométrique qui embrasse la plus grande partie de la Westphalie et de la Basse-Saxe se lie aux opérations géodésiques de la Hollande. On a mesuré un arc du méridien , de Cassel à Copenhague , et un arc du parallèle d'Amsterdam ; il ne reste à déterminer bien exactement que les longitudes et latitudes des points extrêmes.

On a une triangulation de l'isle d'Elbe , qui se rattache à celle qui fut exécutée en Corse et sur les côtes de Toscane en 1789 , et elle s'appuie sur des observations astronomiques faites à Porto-Ferrajo.

Un grand réseau trigonométrique qui embrasse la Lombardie et le Piémont , et atteint les Alpes vers le petit St. Bernard , se lie à six bases mesurées et vérifiées à Turin , à Milan , à Padoue , au Tagliamento , à Rimini , et à Rome. On a des observations astronomiques exactes faites à Milan , Rimini , Rome , Venise , St. Salvador ; et un nombre de données pour la mesure d'un arc du parallèle qui s'étend de Turin jusqu'au fond de l'Adriatique.

A cette triangulation se lie celle des Apennins , de Mondovi à Savone ; celle de la Savoie est mise en communication avec la grande méridienne de France , au moyen d'un réseau provisoire qui va du Mont-Blanc au Mont-d'Or en Auvergne ; et on a de très-bonnes observations astronomiques faites à Genève , à Lyon , et à Clermont , stations principales dans ce réseau. On va joindre Brest et Strasbourg par une chaîne de triangles bien choisis , qui s'appuyera d'une part sur la base d'Ensisheim près de Colmar , et de l'autre sur une base qu'on mesurera dans les environs de Brest.

Cette base d'Ensisheim a été mesurée avec trois des règles de platine qui ont servi aux bases de Melun et de

Perpignan, avec les mêmes attentions et le même succès. Sa longueur, à la température de 13°. R. est de 9771,2 t. C'est la plus grande qui ait été mesurée. Elle se lie à une base de 7749,5 t. mesurée près de Darmstadt, par MM. Eckardt et Schleyermacher. Cette dernière, conclue de la première par le calcul de la suite de triangles qui les unit, ne diffère de la mesure réelle que de $\frac{2\frac{3}{4}}{100}$ de mètre, c'est-à-dire, environ 8 pouces; on seroit tenté d'attribuer au hasard cet accord si remarquable, si on n'en avoit d'autres exemples. Il s'est trouvé le même, à très-peu près, entre les bases de Melun et de Perpignan liées entr'elles par une chaîne de 64 triangles; celle de Bavière, séparée de la base d'Ensisheim par une suite de 24 triangles, et conclue de celle-ci, ne surpasse la mesure réelle que de $\frac{1\frac{4}{5}}{100}$ de mètre. Enfin, la base d'Ensisheim, jointe à celle de Melun par une série de 75 triangles, établis par des observateurs différens, qui ont employé des instrumens de dimensions et constructions diverses, a donné celle-ci différente seulement de 1^m,34 de sa mesure réelle. Ces rapprochemens procurent à l'ensemble de ces beaux résultats un caractère de certitude mathématique qui en double le prix, en même temps qu'ils donnent la mesure du talent et de la persévérance des géomètres qui ont attaché leurs noms à ces travaux, auxquels il ne manque pour être appréciés que d'être mieux et plus généralement connus.

SCIENCES PHYSIQUES.

CHIMIE. Les sciences ont leurs révolutions, comme la politique : on auroit cru qu'à la suite de celle qui changea de nos jours la face de la chimie et donna à cette science, des bases, et un système régulier, devoit succéder un long calme; il n'en est rien : depuis deux ans, le principe oxigène, qu'on avoit présenté comme générateur exclusif des acides, se voit enlever cette prérogative

rogative par d'autres principes acidifiants, qui n'ont avec lui d'autre rapport que cet effet commun; tels par exemple que l'hydrogène, qui uni à certaines bases, constitue ce qu'on appelle aujourd'hui des *hydracides*. Ce composé, qui précipite le fer en beau bleu, et qu'on a nommé *acide prussique* parce qu'il entre dans la composition du bleu de Prusse, a été analysé l'année dernière par Mr. Gay-Lussac, qui a justifié le soupçon de Mr. Berthollet qu'il n'y entroit point d'oxygène, malgré ses propriétés d'acide. Après l'avoir uni au mercure, à l'état de prussiate, Mr. G. L. a décomposé ce sel par l'acide hydrochlorique (muriatique); et obtenant l'acide prussique pur, il lui a reconnu diverses propriétés singulières, et en particulier une extrême volatilité. Il l'a décomposé à l'état de vapeur, par la combustion électrique, avec addition de l'oxygène nécessaire, qu'il a défilé ensuite; et il a trouvé ces proportions simples dans les volumes des composans de cet acide, savoir: un volume de carbone, un demi volume d'azote, et un demi volume d'hydrogène. Ces volumes donnent en poids, d'après la densité relative de ces trois vapeurs

44,39 de carbone.

51,71 d'azote.

3,90 d'hydrogène.

Acide prussique 100

on peut remarquer en passant, que l'influence acidifiante de l'hydrogène doit être bien énergique, puis qu'à la proportion de moins de 4 pour 5 elle rend acide un composé de carbone et d'azote.

Cet hydracide est le premier dont le radical se soit trouvé décomposable. L'épithète de *prussique* ne convenant plus à ce radical depuis que sa composition n'est plus une énigme. M. Gay-Lussac lui a donné le nom de *cyanogène* (produisant du bleu); et l'acide prussique s'ap-

pellera dorénavant *hydrocyanique* ; les sels qu'il formera avec diverses bases seront des *hydrocyanates* ; et les combinaisons de son radical , des *cyanures*. Le bleu de Prusse ordinaire est, selon Mr. Gay-Lussac , plutôt un *cyanure de fer* , qu'une *hydrocyanate*.

Le *cyanogène* a des propriétés fort remarquables. Sa densité, à l'état de gaz , est presque double de celle de l'air commun ; il a une odeur particulière , et très-vive ; il donne à l'eau une saveur piquante , et il brûle avec une flamme couleur de pourpre. L'eau en absorbe une fois son volume , et l'alcool vingt-trois fois. Il n'y a là pourtant qu'un volume de carbone , sur un demi d'azote , l'un et l'autre à l'état de vapeur.

A la suite d'un travail étendu sur les oxalates Mr. Dulong , professeur à Alfort près Paris , a trouvé que lorsque ces composés ont le zinc ou le plomb pour base ils ne sont pas de vrais oxalates , mais des combinaisons de l'acide carbonique et du métal , combinaisons auxquelles il propose de donner le nom générique de *carbonides*. Il croit aussi que l'acide oxalique devrait changer de nom , et s'appeler d'après sa composition bien établie , acide hydrocarbonique.

Il faut ajouter aux faits déjà connus sur l'action chimique de la lumière , les suivans , découverts par Mr. Vogel : l'ammoniaque et le phosphore , qui ne s'attaquent point dans l'obscurité , dégagent sous l'influence des rayons solaires , du gaz hydrogène phosphoré , et déposent une poudre noire composée de phosphore et d'ammoniaque intimément combinés. Le phosphore et la potasse s'unissent à-peu-près de même dans les mêmes circonstances. Les effets varient aussi selon la couleur des rayons ; les rouges sont sans effet sur une solution de sublimé corrosif dans l'éther , tandis que les bleus comme aussi le faisceau complet , la décomposent.

Mr. Chevreul , attaché au muséum d'Histoire naturelle de Paris , avoit reconnu dans ce qui se passe entre 1,

potasse et les graisses , à la formation des savons , une action qui produit dans les élémens de la graisse , de nouvelles combinaisons , d'où résultent des substances comme nouvelles. Deux de ces composés , l'un qu'il a appelé *margarine* , l'autre , qui est une sorte d'huile , acquièrent les propriétés des acides. L'auteur , poursuivant son travail en 1815 , a découvert que la soude , les terres dites alcalines , et divers oxides métalliques produisent sur les graisses le même effet ; mais que la magnésie et l'alumine , qui s'unissent aussi avec les graisses , ne les décomposent pas. L'auteur a déterminé la capacité de saturation de la margarine et de la graisse fluide par les alkalis ; et l'ensemble de ses recherches sur un objet qui intéresse éminemment les arts et l'économie domestique a réuni l'utilité pour la science , à celle que Montaigne appeloit l'utilité de l'usage.

On sait que dans certaines circonstances les cadavres enfouis se convertissent en une substance analogue au savon. En l'analysant par les acides , Mr. de Fourcroy en avoit retiré une substance qu'il avoit crue identique avec celle qu'on retire des calculs biliaires de l'homme , et du blanc de baleine. Mr. Chevreul a trouvé que l'ingrédient tiré des calculs ne donne pas de savon , mais bien le blanc de baleine.

Il sort de l'écorce des bûches de hêtre exposées à l'humidité une exudation jaune orangé , contournée comme du vermicel. En l'analysant , Mr. Bidault de Villiers y a trouvé un ingrédient analogue au gluten , et qui donne au feu beaucoup de carbonate d'anmoniaque , et une huile fétide. Ces caractères rapprochent cette substance des matières animales ; il seroit possible qu'elle eût avec elles un rapport d'origine.

L'état d'isolement de la France pendant vingt ans l'avoit forcée à suppléer par les produits de son sol , à un nombre d'objets essentiels de consommation , que le commerce ne lui fournissoit plus. C'est dans ces cir-

constances que la chimie s'est sur-tout distinguée par les secours puissans qu'elle a fournis; elle a enseigné à extraire du sel marin, la soude, base des savons et des verres; à former de toutes pièces l'alun et les vitriols; à fixer des couleurs jusqu'alors fugaces; à remplacer par du bleu indigène celui de l'étranger; à produire avec la garance un rouge presque égal à celui de la cochenille; enfin, à extraire d'une racine qui croît dans le climat de la France ce même principe sucré dont on attribuoit la production exclusive au célèbre roseau de la Zone-Torride.

Quoique cette découverte ait perdu de son intérêt de circonstance, quelques-unes des exploitations auxquelles elle avoit donné lieu peuvent encore soutenir la concurrence des sucres d'Amérique; telle est en particulier cette entreprise qu'on doit à Mr. le comte Chaptal, dont les savantes instructions, qu'il a mises à la portée de tous les fabricans, conserveront au continent d'Europe cette industrie, tout au moins curieuse, et qui pourroit un jour lui redevenir précieuse.

L'un des membres les plus savans et les plus laborieux de la section de chimie de l'Institut, Mr. Thenard, est à la veille de publier le quatrième et dernier volume de son *Traité de Chimie*. Ce grand ouvrage est complet sur la science, et l'amène à jour.

Les belles recherches de Mr. Th. De Saussure notre savant compatriote, sur l'absorption des gaz par les substances solides et liquides, quoique moins récentes que celles qui font l'objet de ce résumé, doivent être rappelées, comme ayant essentiellement contribué à l'avancement de cette branche de la science. Elles l'ont conduit à cette conclusion, savoir, que l'absorption des gaz par les solides poreux dépend de l'attraction capillaire. Le charbon tient le premier rang parmi ces absorbans; il prend jusqu'à 90 fois son volume de gaz ammoniacal. L'eau diminue la faculté absorbante des

solides ; il se dégage de la chaleur dans l'acte de l'absorption ; deux gaz absorbés ensemble se condensent plus que chacun séparément ; toutefois cet acte ne les combine pas. L'auteur a examiné aussi la faculté absorbante des liquides ; et il a trouvé (en opposition à la théorie de Dalton) que divers liquides avoient des facultés absorbantes différentes ; que l'eau absorbe les divers gaz , en proportions très-variées ; enfin , que la quantité d'un certain gaz qui se dégage de l'eau saturée , lorsqu'on met en contact avec elle un autre gaz , n'est pas telle que Mr. Dalton l'avoit présumée.

PHYSIQUE. Il n'est pas difficile de s'apercevoir qu'en France cette branche importante des sciences naturelles a perdu de son lustre, et qu'elle y est actuellement moins cultivée , et avec moins de succès que jadis. Nous croyons entrevoir une cause de cette décadence ; c'est que l'attrait même de cette étude , les expériences plus ou moins surprenantes auxquelles elle donne lieu et qui frappent le vulgaire , ont fait tomber la science en mauvaises mains ; on l'a dégradée , en convertissant de prétendues leçons , en spectacles , qui ne présentent que des objets de surprise , sans théorie raisonnée et sans utilité ; on y va chercher l'amusement des yeux , on en revient ébloui , mais non instruit.

Cependant, de bons esprits cherchent à lutter contre cette influence. La physique expérimentale a été maintenue long-temps par Mr. Charles , à la hauteur d'une véritable science ; et la cessation de ses Cours a été en France l'une des principales causes de cette dégradation que nous déplorons. Un ouvrage qui vient de paraître (1) nous semble très-propre à remettre la physique à sa place , et à lui rendre son importance dans la série des études de la jeunesse. Celui qu'on attend de

(1) *Essai d'un Cours élémentaire et général des sciences physiques* , par Mr. Beudant , prof. de l'université royale. Paris 1815.

Mr. Biot l'élèvera plus haut , et l'y maintiendra par cette alliance intime avec les mathématiques , dont ce savant géomètre s'est montré si souvent le négociateur habile et heureux. On trouve aussi de la bonne physique dans le travail présenté à l'Institut par MM. Dulong et Petit , sur la dilatation des solides et des liquides , et des fluides élastiques à de hautes températures. Deux méthodes différentes se sont accordées pour montrer que la dilatation du mercure dans le verre est croissante , comparativement à celle de l'eau ; mais la différence n'est bien sensible qu'au-delà du terme de l'ébullition. Là , le thermomètre à mercure s'élève plus que celui d'air , qui , par exemple , ne monte qu'à $291\frac{2}{3}$ quand celui à mercure est à 300 degrés centigrades.

Ces auteurs ont découvert , non sans quelque surprise , que , dans les hautes températures , la dilatation des métaux suit une marche plus rapide que celle du thermomètre à mercure. A 300 du thermomètre d'air , le thermomètre métallique marqueroit 320. Cet effet peut provenir en grande partie de ce que le verre qui contient le mercure participe à cette plus rapide dilatation des solides.

C'est donc à l'air qu'il faudra dorénavant recourir , comme fluide thermométrique exact , dans les hautes températures ; et on revient ainsi , après un siècle et demi , au fluide que Drebbel , l'inventeur du thermomètre , avoit choisi comme thermoscopique ; ce fluide possède un autre avantage , la rapidité des indications.

C'est encore une recherche précieuse pour la science que celle de MM. Arago et Petit sur les puissances réfractives et dispersives de certains liquides , et des vapeurs qu'ils forment. Car la théorie de la réfraction est l'une des branches les plus importantes de l'optique , à cause de son influence dans l'astronomie. Ces habiles physiciens ont trouvé que les vapeurs ont une force réfringente sensiblement moindre que celle des liquides qui les ont formés.

Ils ont aussi étudié les rapports du pouvoir *dispersif* avec la *densité*; et ils ont trouvé que dans les changemens de celle-ci , le pouvoir dispersif diminue dans un plus grand rapport que la force réfringente. Les faits ont amené les auteurs à des suppositions qui tendroient à diminuer la simplicité et la vraisemblance de la théorie newtonienne; mais ils ont soin de dire et répéter, qu'avant de rien décider sur ce point, il faut examiner avec beaucoup de soin les changemens que les forces réfringentes des corps subissent, soit par les variations de densité, soit par l'effet de la combinaison.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE. Les basaltes, les vacques, (*grau-wacke* des Allemands) les trapps, ces roches, dont les extrêmes diffèrent sensiblement, mais dont les nuances intermédiaires sont imperceptibles, occupent depuis long-temps les géologues. La même cause semble avoir présidé à la formation de ces pierres; mais cette cause est-elle ignée, aqueuse, ou mixte? Trois systèmes naissent de ces trois suppositions; chacun a ses partisans, quelques-uns très-ardens, et plus ou moins intolérans. Mr. Cordier, l'un des élèves les plus distingués du savant Dolomieu, et aujourd'hui Inspecteur des mines, et correspondant de l'Institut, a imaginé des moyens nouveaux pour résoudre cet important problème.

L'analyse chimique ne peut rien apprendre à cet égard, parce qu'elle ne donne que le tableau et les proportions des élémens primitifs de ces roches, et qu'elle n'enseigne rien sur le mode de juxtaposition des ingrédiens secondaires et visibles qui résultent de l'union chimique de ces élémens; et c'est là pourtant qu'il faut chercher les données. Mr. Cordier a imaginé, dans ce but, une sorte d'analyse mécanique, qui consiste à réduire en très-petits fragmens telles des espèces minérales dont on peut soupçonner la présence dans les roches, qu'on veut examiner; à bien étudier les caractères physiques de ces

parcelles, et leur manière de se comporter individuellement au chalumeau. On pulvérise ensuite les roches qu'il est question d'analyser, on choisit les fragmens divers que cette pulvérisation détache, et on les soumet aux mêmes épreuves que l'on a fait subir aux fragmens analogues de substances bien connues.

Les laves proprement dites, soumises à cette minéralogie microscopique, ont offert un petit nombre de combinaisons, dans lesquelles dominoient tantôt le feldspath, tantôt le pyroxène, alliés de fer titané. A ce composé se joignent souvent l'amphibole, l'amphigène, le mica, le péridot, et le fer oligiste.

Les pâtes basaltiques proprement dites, paroissent avoir la même constitution; et les scories se composent aussi de grains divers, des mêmes espèces que les masses qu'elles recouvrent. Selon l'état plus ou moins vitrifié de ces scories elles demeurent stériles, ou bien leur surface se recouvre de la plus belle végétation. Les obsidiennes, c'est-à-dire, les verres volcaniques parfaits, ne diffèrent point des roches précédentes par leur composition, mais uniquement par les accidens de leur tissu; on retrouve les mêmes élémens jusques dans les sables et les cendres volcaniques.

Mais lorsque Mr. Cordier est arrivé aux trapps, aux cornéennes, aux pétrosilex, qu'une ressemblance forte, et comme de famille, avoit fait comprendre parmi les basaltes, le fil de l'analogie s'est rompu, et on n'a reconnu aucun des caractères de ceux-ci dans les roches anciennes qu'on vient de nommer; leur analyse mécanique est comme impossible à cause de leur homogénéité; et l'analyse chimique ne leur donne pas les mêmes composans; le fer titané entr'autres, ne se montre point dans ces dernières.

Quant aux cristaux renfermés dans les laves, Mr. Cordier croit qu'ils se sont formés en même temps que le reste de la masse s'est durci ou coagulé.

Un jeune minéralogiste aussi zélé qu'instruit, Mr. Menard de la Groye, a étudié avec le plus grand soin en 1812 et 1813 les phénomènes du Vésuve, et il en a dressé un journal, qu'il a entremêlé d'idées ingénieuses.

Dans l'éruption de 1794, le cône du volcan s'affaissa de plus de quatre cents pieds; et depuis cette époque, toutes les éruptions se sont faites par son sommet; le cratère s'est peu-à-peu rempli, et il pourroit finir par se combler, et faire ainsi disparaître le signe qu'on regarde comme caractéristique d'un volcan. C'est ce qui est arrivé au petit volcan en miniature qu'on voit près des bains de Bertrich dans le pays de Trèves. On y trouve une coulée de lave poreuse, sans apparence de cratère; nous en avons recueilli sur place plusieurs échantillons, que nous conservons dans notre collection.

Ce sont des vapeurs acides, et non du soufre, qui donnent aux scories du Vésuve ces couleurs vives qui les font prendre de loin pour des gazons en fleur. Les exhalaisons les plus ordinaires sont celles de l'acide muriatique; et les concrétions les plus communes, celles du sel commun.

Cependant il y a des volcans où le soufre domine; l'auteur en forme une classe; dans l'autre, c'est l'acide muriatique. Il ne reconnoît pas d'autres variétés; le Vésuve est dans la seconde.

Les fumées qu'on voit sortir des laves coulantes sont purement aqueuses; la chaleur de ces laves ne suffit pas à charbonner jusqu'au centre les troncs d'arbres qu'elles enveloppent; mais la durée de cette chaleur est prodigieuse; ce qui fait croire à l'auteur qu'elles portent en elles-mêmes le principe de leur échauffement, et qu'il se renouvelle de lui-même pendant une période plus ou moins longue (1).

(1) Mr. Moricand, de Genève, amateur distingué de miné-

Le même auteur a examiné en géologue le volcan éteint de Beaulieu, à trois lieues d'Aix en Provence. Il croit que cette petite montagne est le produit d'une éruption sou-marine, sur laquelle la mer a continué long-temps après, à déposer du calcaire; De Saussure et Faujas ont partagé cette opinion.

On trouve là, parmi de nombreuses empreintes fossiles, des animaux composés d'une sorte de corselet et d'un abdomen dont les segmens sont divisés chacun en trois lobes; d'où on les a appelés *entomolites*, et *trilobites*. Mr. Brogniart, membre de l'Institut, les a étudiés, et en a reconnu sept espèces, appartenant à quatre genres, et tous dans la classe des crustacées, et de ceux dont les branchies sont à découvert. Ces coquillages sont dessous tous les autres, et par conséquent les plus anciens; ils disparaissent dans les couches supérieures, où ils sont remplacés par des crustacées plus semblables à ceux que la mer nourrit aujourd'hui.

Dans un Mémoire sur les mines de houille de France et sur les progrès de leur exploitation, Mr. Cordier a montré que depuis vingt-cinq ans leurs produits ont plus que quadruplé. Cet ouvrage est accompagné d'une carte fort intéressante.

Encore des pierres tombées de l'atmosphère! aux environs de Langres; toujours semblables aux précédentes. Mr. Vauquelin, qui a analysé un nombre de celles-ci, a remarqué qu'une partie de la silice y est en combinaison avec la magnésie; que le fer y est quelquefois sulfuré, et que le chrome s'y montre en molécules assez grosses.

ralogie, et ami de Mr. Menard, l'a accompagné dans quelques-unes de ses excursions; et il en a rapporté dans sa patrie une collection très-intéressante de laves choisies dans des coulées de date certaine, et dont les caractères sont très-variés, depuis le basalte le plus dense et le plus terreux jusques à la ponce et à l'obsidienne.

BOTANIQUE. Mr. Delabillardière, qui a déjà publié un ouvrage intéressant sur les plantes qu'il a recueillies à la nouvelle Hollande, s'occupe maintenant de celles de la nouvelle Calédonie qu'il a aussi visitée. Il y a trouvé entr'autres, vingt-neuf espèces de fougères, dont douze sont nouvelles pour les botanistes. Ses descriptions sont accompagnées de figures très-exactes.

La lentille d'eau (lemma) ce végétal qui verdit en été la surface des eaux dormantes, étoit encore peu connu sous le rapport de sa fructification. Mr. de Beauvois a montré que sa fleur est hermaphrodite, à enveloppe d'une seule pièce, à deux étamines qui se développent successivement, à style unique. L'ovaire contient d'une à quatre semences, qui germent, de manière que la radicule et la plumule se détachent de la première feuille qu'elles ont produite, et laissent pousser à elle seule, des racines et autres feuilles.

In tenui labor. Les conferves, ces filamens qui produisent cette espèce de feutre végétal qu'on trouve aussi dans les eaux dormantes, ont occupé de nouveau le savant botaniste Genevois, Mr. Vaucher; il avoit découvert que, dans la variété qu'il a désignée par l'épithète de *prolifère*, la multiplication s'opéroit par des renflemens ou nœuds. Il avertit, qu'il ne faut pas confondre avec ces filets, qui naissent de la plante même, certaines conferves qui s'attachent sur d'autres, en façon de parasites. Qui auroit cru qu'on trouvât à vivre sur ces filets microscopiques!

Au demeurant, Mr. Le Clerc de Laval remet en question le mode de propagation des conferves dites prolifères, et fait sortir des nœuds féconds un globule isolé qui se fixe au premier corps qu'il rencontre. Il donne le nom d'*autarcite* à ce genre, que Mr. Desvaux avoit précédemment nommé *cyrtinus*. Les botanistes choisiront entre les trois dénominations.

Mr. de Cassini a publié successivement trois Mémoires sur les *synanthérées*, ou fleurs composées. Et d'après ses

observations sur leur corolle, il divise cette famille en dix-sept tribus naturelles, à chacune desquelles, à l'inspection d'un seul fleuron de ces composés, on peut attribuer la plante qui le porte.

Mr. de la Peyrouse a donné un Mémoire sur quatre plantes des Pyrénées, qui appartiennent au genre des *orobus*, et dont deux étoient nouvelles pour les botanistes. Mr. Desvaux a subdivisé les genres *cerastium* et *arenaria*, comme aussi la grande classe des crucifères si nombreuse en espèces. Mr. Kuhnt, botaniste Prussien, a entrepris une nouvelle classification des gramens en dix tribus bien caractérisées.

L'influence affirmée par les uns, niée par les autres, des fleurs d'épinevinette sur le blé voisin d'elles a fait l'objet d'une expérience de Mr. Yvard; le blé planté autour d'un buisson d'épinevinette a été rouillé, tandis que le reste du même enclos est demeuré intact. Il seroit à désirer que cette maladie du blé n'eût pas d'autre cause; mais il existe des cantons entiers de blés rouillés, sans épinevinette dans leur voisinage.

Notre célèbre compatriote, Mr. De Candolle, correspondant de l'Institut, a montré, dans un Mémoire sur l'*ergot* des graminées, que cette excroissance vénéneuse n'est autre chose qu'un champignon parasite, du genre des *sclerotium*. Il croit que dans les endroits où cette maladie est commune on devroit obliger les propriétaires à fournir chaque année une quantité convenue de blé ergoté, qu'on brûleroit sur le champ.

Il a encore prouvé, d'après l'herbier de Linné, que le joli sous-arbrisseau connu dans les jardins sous le nom de *corchorus japonicus*, n'est ni un *corchorus*, ni même une tiliacée, mais qu'il appartient à la famille des rosacées, où Linné l'avoit déjà placé sous le nom de *rubus japonicus*. Mr. De Candolle prouve qu'il forme un genre nouveau intermédiaire entre les ronces et les spirées et le nomme *kersia*, du nom du jardinier Kerr, qui l'a introduit en Europe.

Ceux qui connoissent les ouvrages de ce savant naturaliste ont eu plus d'une occasion de le louer du parti qu'il a su fort ingénieusement tirer des aberrations ou monstruosités qu'on rencontre souvent dans le règne organique, pour l'étude même des lois régulières auxquelles cette partie vivante de la création est subordonnée. Les fleurs dites doubles, sont toutes dans ce cas; et elles montrent des transformations d'organes. Dans certaines variétés d'anémones, les pistils se changent en pétales; les étamines se transforment aussi par leur filet, ou par leur anthère seulement; et ainsi, l'ancolie donne aux fleuristes deux sortes de fleurs doubles très-différentes. L'auteur conclut de ses observations nombreuses et variées, que les pétales ne sont pas des organes spéciaux dans les fleurs, mais un certain état des étamines. Dans certaines fleurs l'avortement des organes sexuels n'occasionne pas de transformation, mais il augmente outre mesure le volume de certaines parties colorées, comme dans l'hortensia et la boule de neige. Enfin l'auteur, par une méthode de son invention, analogue à celle que Mr. Haüy a imaginée pour classer les variétés des cristaux, ramène toutes ses fleurs monstrueuses à des lois certaines et à une nomenclature simple et précise.

Dans un *Manuel à l'usage des amateurs de champignons*, Mr. de Beauvois a cherché à les mettre en garde contre les dangers auxquels ils s'exposent, et à leur indiquer les précautions préservatrices. Le plus sûr sera toujours de bannir tout-à-fait de la cuisine, cette plante, qui n'y est au fond qu'un luxe dangereux.

Un ouvrage marquant vient de paroître sur la physiologie végétale et sur la botanique, en deux volumes avec un volume de planches (1). L'anatomie des végé-

(1) A Paris chez Magimel, libraire, rue Dauphine.

taux, leurs fonctions, leurs produits, la variété de structure de leurs diverses parties, tout y est clairement exposé, par Mr. de Mirbel, son auteur, et rendu comme palpable par un grand nombre de belles figures, qu'il a dessinées avec beaucoup de talent. On y trouve une histoire intéressante de la science et des hommes qui lui ont fait faire le plus de progrès. L'ouvrage est terminé par une nouvelle exposition des caractères des familles naturelles. Nous en rendrons compte.

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE. On auroit pu craindre que le temps et les soins qu'exigent des fonctions administratives élevées et importantes n'enlevassent Mr. Cuvier à la science, qui lui doit tant de progrès, et qui lui a procuré tant de renommée. Mais il n'a point cessé de la cultiver. Il a étendu ce système de rapprochemens sur lequel repose son anatomie comparée, jusques à la comparaison des opinions des anciens, avec certaines observations modernes sur quelques animaux. Il a montré que le lynx de Pline n'est pas notre loup-cervier, mais le caracal des pays chauds; que le leon-crocutte, et le catoplepas ne sont que le gnou de l'intérieur de l'Afrique; et que des cinq unicornes que les anciens ont prétendu exister, les quatre premiers ne sont que le rhinocéros, diversement défiguré par les relations des voyageurs. Il a prouvé aussi, que l'aspic d'Egypte n'est autre chose que la vipère à large col, *coluber haje*, décrite par Geoffroi dans son grand ouvrage sur l'Egypte. Les anciens avoient donné le nom de dauphin à deux poissons très-différens; l'un est bien le dauphin actuel; mais l'autre étoit un *squalus* ou chien de mer.

Mr. Cuvier a aussi continué ses recherches sur l'anatomie des mollusques, et il a lu à l'Institut un Mémoire sur les anatifes et les balanes; et un autre sur plusieurs genres de coquillages, voisins des patelles, des oscabrions, et des haliotides. Ces derniers paroissent être des hermaphrodites complets, comme les huîtres et tous les

bivalves. Il a donné aussi un Mémoire sur les *ascidies*, sorte de mollusques enveloppés d'une croûte cartilagineuse fixée aux rochers, et pourvue de deux ouvertures, dont l'une fait fonction de branchies, et l'autre donne issue aux œufs et aux excréments. Ces animaux ont d'ailleurs un cœur, un foie, et un système nerveux assez semblable à ceux des autres mollusques.

De ces ascidies on passe naturellement à des aggregations animales qu'on avoit jusqu'à présent confondues avec les alcyons, c'est-à-dire des assemblages de polypes dont la nutrition se fait en commun. Mr. Savigny a découvert des composés analogues formés par de véritables ascidies réunies en masse par une chair commune. Il y a observé assez de formes différentes pour en faire jusqu'à huit genres. Les uns se forment en étoiles; les autres en cylindres creux; les autres en une espèce de lanterne conique d'où partent huit bras. Toutes ces grandes masses animées et demi transparentes portoient chez les anciens le nom d'orties de mer libres.

Mr. Lamourous, professeur d'histoire naturelle à Caen, a présenté à l'Institut un grand travail sur tous ces zoophyles composés, et sur les polypiers en général; il en a formé près de cinquante genres, répartis en dix familles, dans lesquelles il a distingué cinq cent soixante espèces, dont près de la moitié sont nouvelles.

Les variétés indéfinies et toujours merveilleuses de l'organisation animale se développent sans limites à mesure qu'on l'étudie de plus près.

Mr. Le Clerc a découvert, et nommé *déflugie* un petit animal microscopique, à peine du diamètre d'une dixième de ligne, enveloppé d'un étui, qui s'enduit d'un sable très-fin et d'où il fait sortir des espèces de bras dont le nombre, la forme, et les proportions varient presque à sa volonté. Il paroît avoir beaucoup d'analogie avec le *proteus* de Roesel.

Notre compatriote, le professeur Jurine, correspon-

dant de l'Institut, avoit découvert, et nommé *psile des bosc*, un insecte hyménoptère qui porte sur l'abdomen une corne relevée qui se prolonge en avant jusques sur la tête. Mr. Le Clerc a reconnu que cette corne est la gaine de la tarière dont d'autres hyménoptères sont également pourvus. Cet insecte appartient au genre *diapria* de Latreille.

Ce dernier naturaliste a donné à l'Institut la description détaillée de certains crabes de la Méditerranée, dont les yeux sont portés par un long tube à deux articulations; ensorte que l'animal les meut comme les branches d'un télégraphe. Mr. L. en fait un genre sous le nom d'*hippocarcinus*. Mr. Leach, naturaliste anglais, décrivait à-peu-près dans le même temps ces espèces sous le nom générique d'*homolus*.

Dans un grand travail de Mr. Savigny sur les insectes, il a montré qu'il existoit une grande analogie dans les fonctions, entre certaines machoires comme surnuméraires, et les pieds; de manière que ces organes alternent souvent dans leur action, comme machoires et comme pieds. Ses observations sur cet objet sont très-originales.

Mr. Delabillardière a observé dans ses ruches un fait qui n'avoit pas échappé au célèbre historien des abeilles, Huber, correspondant de l'Institut. Le massacre des mâles dure quelquefois plusieurs semaines, quand les ruches sont foibles; et même dans celles où il n'y a plus de reines, ou dans celles où la reine ne produit que des mâles, ceux-ci sont tout-à-fait épargnés. La présence de ceux-ci en nombre dans une ruche doit être pour les cultivateurs un signe qu'il n'y a point à attendre de nouveaux essaims.

Le même naturaliste a constaté par des observations suivies, que l'insecte qui imite le bruit d'un balancier de montre, et qu'on croit vulgairement être une araignée, est la vrillette; et qu'elle fait ce bruit, non point en creusant le bois, mais en le frappant.

Mr.

Mr. du Trochet a fait un grand nombre d'observations et de rapprochemens entre les animaux vivipares et les ovipares à l'égard de la structure et des développemens de l'œuf dans ceux-ci , et des organes qui en tiennent lieu dans les autres. Il a aussi étudié les têtards et découvert que leur peau et leur queue ne s'enlèvent point comme on le croyoit , pour laisser paroître la grenouille ; mais que la peau , après avoir été percée par les pattes , forme , en se desséchant , une sorte d'épiderme ; et que la queue est entièrement résorbée.

Mr. Gosse, encore l'un des correspondans Genevois de l'Institut, avoit remarqué qu'une déglutition d'air provoque le vomissement, et il avoit employé ce procédé pour se procurer le suc gastrique sur lequel il a fait de curieuses expériences (1). Mr. Magendie a constaté par des expériences directes, que les nausées produisoient toujours des mouvemens propres à faire pénétrer l'air dans l'œsophage, et à le contraindre à descendre dans l'estomac.

Mr. Montègre a donné à l'Institut un Mémoire sur l'art du ventriloque ; il y explique non-seulement les procédés par lesquels on peut modifier diversement le son de sa voix, mais encore tous les artifices par lesquels on peut tromper les auditeurs sur la direction des sons et sur la distance d'où ils partent. Le fameux ventriloque, Mr. Comte, l'a beaucoup aidé dans cette recherche.

MÉDECINE ET CHIRURGIE. Mr. Percy a tenté, sans succès ces greffes animales, ces rajustemens après des amputations graves, dont nous avons cité plusieurs exem-

(1) Mr. Gosse a succombé le 1^{er} février à une attaque de paralysie qui l'avoit frappé cinq semaines auparavant. Sa mort est une grande perte pour les sciences et les arts économiques. Il laisse un fils qui se distingue dans les études médicales.

ples dans la *Bibliothèque Britannique* ; mais il n'en nie point la possibilité ; au contraire il encourage les chirurgiens à tout essayer pour rendre enfin vulgaire , si cela est possible , une opération qui semble , au premier coup d'œil , contrarier toutes les idées que nous nous faisons de l'économie animale dans nos espèces.

Les deux dernières parties du *Traité général des poisons* , par Mr. Orfila, jeune médecin Espagnol, ont été présentées à l'Institut avant d'être livrées à la presse. L'auteur y traite des poisons végétaux et animaux, qu'il divise (avec Mr. Fodéré) en poisons *acres*, *narcotiques*, *narcotiques acres*, et *septiques*. Les premiers produisent une vive inflammation locale, qui exerce sur le cerveau une action sympathique d'où résulte la mort. D'autres sont absorbés, et agissent directement sur le cerveau. L'opium commence par stupéfier, et provoque ensuite des douleurs aiguës et de grandes convulsions. L'eau distillée de laurier cerise injectée dans les veines, même à petite dose, est mortelle. Les solanum sont peu nuisibles dans nos climats ; et c'est probablement pour les avoir confondus avec la belladonna qu'on a cru le contraire. Les acides, l'eau, et les boissons mucilagineuses employés contre les narcotiques, accélèrent la mort ; mais l'eau acidulée est très-utile après que le poison a été rejeté par l'émétique. L'infusion de café, et la saignée le sont également.

Parmi les narcotiques acres se trouvent l'upas, le camphre, l'éther, etc. Le camphre, avalé ou injecté, agit sur le cerveau et sur la moëlle, et produit médiatement l'asphyxie. L'introduction de l'air dans les poumons est utile contre tous les poisons qui occasionnent l'asphyxie.

L'auteur a terminé son ouvrage en décrivant les maladies spontanées qu'on pourroit confondre avec l'empoisonnement ; telles que l'indigestion, le cholera-morbus, etc. et il donne les moyens de reconnoître la nature d'une substance vénéneuse introduite dans les in-

testins, malgré les altérations qu'elle peut avoir subies ; c'est là le problème le plus important de la médecine légale ; sa solution , juste et certaine , peut sauver bien des innocens , et faire punir bien des coupables. Parmi ceux-ci il s'en est trouvé qui , par un art diabolique , et pour livrer aux tribunaux des innocens , objets de leur haine , avoient introduit le poison après la mort. L'auteur donne les moyens de découvrir une pareille atrocité. Ses recherches sur les poisons l'ont occupé trois années entières.

ANGLETERRE.

Ce ne sera pas la *Bibliothèque Britannique seule* , qui nous fournira les élémens de l'exposé que nous allons donner des progrès récents faits , en Angleterre , dans les sciences et les arts. Un nombre d'articles plus ou moins intéressans , ou n'ont pu y trouver place , ou nous ont échappé dans la foule ; nous chercherons à en remettre quelques-uns en ligne.

SCIENCES PHYSICO-MATHÉMATIQUES.

DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT ARITHMÉTIQUE , etc. par le Dr. ROGET (1). Cette invention ingénieuse nous semble avoir un double mérite ; celui de substituer à un travail de tête souvent impossible aux calculateurs non exercés, et toujours plus ou moins fatigant et long , une opération simple et courte , qui dispense d'écrire aucun chiffre , et donne un résultat suffisamment exact dans la plupart des cas ; l'autre , de fournir aux arithméticiens les plus habiles un moyen prompt et sûr de vérification , dans des opérations toujours plus ou moins sujettes aux erreurs de plume.

(1) *Transact. philos. de la Soc. Roy. de Londres*, 1815.
Part. I.

La machine de Pascal , celle de Leibnitz , et d'autres , construites sur le même principe , avoient , outre un volume embarrassant , l'inconvénient de ne s'appliquer qu'aux simples opérations d'addition et de soustraction , et de ne pouvoir donner ni des produits , ni des quotiens ; et bien moins encore de se prêter à l'élévation aux puissances et à l'extraction des racines ; opérations , qui , même dans les procédés les plus abrégés de l'arithmétique ordinaire , sont plus ou moins laborieuses et sujettes à erreur.

La découverte des logarithmes a fourni , comme on sait , des secours puissans pour ce genre d'opérations. Cette invention , long-temps arithmétique pure , étoit devenue comme physico-mathématique , par son application à une échelle , ou division , particulière , connue sous le nom de Gunter , son inventeur , et qui facilite singulièrement la *multiplication* et la *division* des nombres. L'instrument imaginé par le Dr. Roget étend cette application graphique des logarithmes jusques à l'élévation aux puissances , et à l'extraction des racines , de divers degrés. Cherchons à en donner une idée à ceux de nos lecteurs qui ne connoissent des logarithmes que leur admirable propriété de convertir les *multiplications* et *divisions* en simples *additions* ou *soustractions* de deux nombres , et de simplifier , à-peu-près au même degré , les calculs exponentiels.

L'échelle de Gunter n'est autre chose qu'une ligne , choisie d'une longueur convenable , et divisée de manière , qu'à partir de l'une de ses extrémités , où l'on place l'unité , la distance de chacune des divisions , transportée sur une *échelle de parties égales* , y répond au logarithme du nombre que portoit cette division ; de manière que la comparaison des deux échelles présente toujours un moyen graphique et prompt d'exécuter les règles de proportion ; l'opération est encore facilitée , dans celles de ces échelles de Gunter auxquelles on a

appliqué à la division logométrique une règle à coulisse qui remplace le compas ; de manière que, *dans toutes les positions de cette règle mobile , contre la fixe , toutes les fractions dans lesquelles , prenant pour numérateur un nombre porté sur la règle fixe , et pour dénominateur le nombre qui lui correspond exactement , sur la coulisse dans une position quelconque de celle-ci , toutes ces fractions sont égales.* Or on sait que de $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ découle la proportion $A : B :: C : D$; c'est-à-dire , qu'on peut résoudre ainsi toutes les règles de trois.

Ce principe est d'une application si féconde , qu'on l'a employé pour résoudre les questions relatives aux rapports des mesures de différens pays ; à ceux des monnaies , des poids ; aux arbitrages des changes ; et jusques aux résultats des analyses chimiques. C'est au Dr. Wollaston qu'on doit cette dernière application, au moyen de l'appareil qu'il a nommé les *équivalens chimiques*.

Il manquoit à cet emploi graphique et si commode des logarithmes un moyen mécanique de les multiplier ou diviser eux-mêmes par un nombre donné , opération qui correspond , comme on sait , à l'élévation aux puissances , et à l'extraction des racines ; car le double du logarithme d'un nombre est le logarithme de son quarré ; le triple , celui de son cube ; de même que la moitié du logarithme d'un nombre est celui de sa racine quarrée ; le tiers , celui de sa racine cubique , etc.

L'instrument imaginé par le Dr. Roget mesure ou donne les *puissances* , précisément comme l'échelle de Gunter donne les simples rapports. Il est difficile dans un résumé , d'expliquer nettement le mode d'application du principe , on ne peut qu'essayer d'en donner une idée. Dans les calculs des exposans on arrive aux logarithmes des logarithmes ; ceux-ci sont dits *logométriques*. Le nouvel instrument présente ces quantités. La coulisse porte les exposans , et l'échelle fixe les puis-

sances correspondantes : ainsi , par exemple , lorsque l'unité , ou l'index de la coulisse répond à la division marquée 3 sur la règle fixe , on trouve vis-à-vis du nombre 2 de la coulisse , le nombre 9 (quarré ou seconde puissance de 3) ; vis-à-vis du nombre 3 , le nombre 27 , (son cube ou sa troisième puissance) ; et 81 , sa quatrième puissance , vis-à-vis du nombre 4 , etc. ensorte que , pour trouver une puissance demandée , d'un nombre donné , il suffit d'amener l'index , ou l'unité de la coulisse , sous ce nombre marqué sur la règle fixe , et de regarder où répond sur celle-ci la division de la coulisse qui appartient au nombre donné. De même , en plaçant le nombre de la coulisse qui représente le degré d'une racine demandée , sous un nombre donné sur la règle fixe , l'index de cette même coulisse se trouve répondre à cette racine , du degré requis. Et en général , quelle que soit la racine qui répond à l'index de la coulisse , dans une position donnée , on a *sous les yeux* toute la suite des puissances de cette racine , et des exposans qui leur correspondent ; lors même que ceux-ci sont fractionnaires , et même incommensurables avec la racine elle-même. A l'aspect de cette échelle , on voit d'une part la progression rapide des puissances , correspondante à celle des exposans ; de l'autre , la descente lente des racines d'ordres successifs , vers l'unité. Cette connoissance *intuitive* , n'aide pas peu à concevoir l'une des difficiles combinaisons que présente la théorie des nombres , outre les nombreuses applications auxquelles se prête l'instrument , dans la pratique ; comme , par exemple , la solution des problèmes sur l'intérêt simple et composé ; sur les accroissemens de la population ; les calculs des chances ; les mesures barométriques des hauteurs ; les divisions de l'échelle musicale ; et , ce qui augmente l'utilité de l'instrument , c'est que son emploi ne se borne pas au système logarithmique ordinaire , ou dont la base est 10 , mais qu'il s'étend jusqu'au système

hyperbolique, ou à tout autre, dont le module est donné; il suffit de placer l'index de la coulisse, contre le nombre qui représente sur la règle fixe, la base donnée; par exemple, sous le nombre, 2,302585, etc. base du système hyperbolique; alors, les divisions de la coulisse indiquent les logarithmes des nombres auxquels elles correspondent sur la règle.

On peut aussi, en renversant la coulisse, de manière que les nombre aillent en croissant de droite à gauche, donner à l'instrument de nouvelles propriétés, et l'employer à résoudre des équations exponentielles, pour lesquelles il n'existe aucune méthode directe. Mais c'en est assez sur un objet qui ne peut guères intéresser qu'un nombre très-limité de nos lecteurs.

ASTRONOMIE. Le Dr. Herschel a donné un Mémoire fort étendu sur les satellites de la planète qu'on nomme en France Uranus, et qu'il appelle *Georgium sidus*. Il lui a reconnu avec *certitude* au moins deux satellites, dont le premier fait sa révolution synodique autour de la planète en 8 jours, 16 heures, 56'; le second, en 13 jours, 11 heures, 9'; mais il avoue que la distance prodigieuse de ces astres, et leur petitesse, rendent ces déterminations des plus difficiles; son Mémoire renferme une collection immense d'observations, de 1787 à 1816. L'introduction présente quelques remarques intéressantes sur les télescopes en général et sur leur application aux objets très-éloignés. Il dit qu'aucun télescope au-dessous de 20 pieds ne peut faire voir les satellites en question, et que ses principales observations ont été faites avec un instrument de 25 pieds. Son grand télescope de 40 pieds est si difficile à manier, et son emploi est si casual, à raison des circonstances atmosphériques, qu'il en a fait peu d'usage pour les observations de ces satellites. Il croit possible et même probable, qu'on en découvre encore d'autres autour de cette même planète, tant en dedans qu'en dehors de ceux qu'on a reconnus.

Mr. Stephen Lee a publié un Mémoire sur la force dispersive de l'atmosphère, et son effet dans les observations astronomiques. Il remarque que la lumière des étoiles dont les couleurs sont différentes, doit être diversement réfractée; cette différence, déjà sensible à l'œil nud, devient plus marquée lorsqu'on les regarde dans un prisme adapté à l'oculaire d'un télescope de réflexion; l'auteur a sur-tout étudié sous ce rapport la planète Mars pendant son opposition en 1813, et il a trouvé par un grand nombre d'observations, les limites de la déviation des rayons extrêmes, entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{70}$ de la réfraction totale. Il croit que dans certains cas, on peut attribuer à l'usage des verres noircis, la différence qu'on observe dans la latitude d'un lieu, déduite des étoiles circompolaires, ou des hauteurs méridiennes du soleil.

L'astronome Royal de Greenwich a donné une nouvelle table des distances polaires et des mouvemens apparens de 30 étoiles. Celle qu'il avoit publiée en 1813 s'est trouvée si exacte, que les observations de 1814 ne lui ont pas donné lieu de faire, dans la position d'aucune de ces étoiles, des changemens qui excédassent $\frac{1}{10}$ de seconde. La comparaison de son catalogue avec celui de Bradley, fait en 1756, lui a donné le moyen d'établir les mouvemens propres de ces étoiles pendant plus d'un demi siècle. Le mouvement propre annuel de l'étoile polaire est $-0'',057$; celui de β de la petite ourse $+0'',1$.

SCIENCES PHYSIQUES.

CHIMIE. Lorsqu'en 1808, dans l'une des périodes animées de cette guerre qui élevoit une barrière de fer entre la France et l'Angleterre, on vit l'Institut décerner à un membre de la Société Royale de Londres, Sir H. Davy, le prix destiné par le Gouvernement Français, à l'auteur de la découverte la plus importante sur le galvanis-

me, on eut, d'une part, la mesure de l'intérêt que méritoit dans le monde savant l'application de l'influence voltaïque à la chimie; comme d'autre part un exemple mémorable d'un sacrifice des passions politiques à cette loyauté qui distingue toujours les hommes véritablement instruits, et animés d'un bon esprit. Sir H. Davy tarda peu à justifier le choix des juges de ce concours Européen, par la brillante découverte chimique qui suivit de près l'exposé de sa théorie, c'est-à-dire, la composition des alkalis. Leurs bases métalloïdes devinrent ensuite entre ses mains, les agens les plus énergiques pour enlever l'oxigène à tous les corps, sous l'influence de la pile voltaïque; et il parcourut à pas de géant la carrière nouvelle que lui-même avoit ouverte aux chimistes de notre temps. Ceux du nord, Berzelius, et sur-tout Oersted, ont poussé plus loin, c'est-à-dire, plus hardiment que lui, la théorie chimique de l'affinité, en cherchant à identifier les phénomènes de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme, de la chaleur, de la lumière, et à les réduire tous à l'action de deux forces opposées; l'une dite positive, l'autre négative. Il est beau sans doute de s'élever aussi haut; mais on peut y atteindre la région des nuages.

C'est à cette hauteur, mais sous un ciel clair, qu'est arrivée la théorie chimique des *atomes constitans* et de leurs *proportions déterminées* dans les composés. On en doit à Dalton les bases; et sur celles-ci, Berzelius, Davy, Wollaston, Gay-Lussac, Thomson, ont élevé, et bâtissent encore, un édifice élégant et solide. La chimie devient entre leurs mains, une science presque mathématique; ramenant tous les élémens à leur état le plus simple, celui de gaz, et considérant alors leurs *volumes*, ces savans ont trouvé que dans toutes les *combinaisons* proprement dites, ces volumes étoient toujours des parties aliquotes très-simples les unes des autres, un volume d'un de ces élémens s'unissant toujours avec

un , deux , trois , etc. volumes d'un autre : par la détermination des pesanteurs spécifiques respectives de ces gaz élémentaires , on revient aisément des volumes aux poids ; et toutes les notions sont alors complètes. La géométrie proprement dite , et rigoureuse , s'est encore récemment associée à ces combinaisons ; et l'un des mathématiciens les plus profonds de notre temps , Mr. Ampère , membre de l'Institut , a déterminé jusqu'aux *figures* que devoient revêtir dans leurs réunions diverses , ces atômes soumis à des lois constantes dans leur juxtaposition. Toute cette fabrique est au-delà des limites des sens ; les yeux seuls de l'esprit peuvent l'apercevoir ; mais les formes si régulières , si géométriques , que montrent naturellement les matières salines , pierreuses , métalliques , qui brillent dans nos cabinets , travaillées par la nature seule , conduisent sans effort la pensée vers ces infiniment petits , auxquels il n'est plus difficile d'attribuer la même régularité , puisqu'ils sont soumis aux mêmes lois d'aggrégation , et que les formes finales et visibles qu'ils produisent la possèdent d'une manière si évidente.

Des lois différentes régissent la matière *organisée* ; et la chimie animale ou végétale , qui supposeroit la connaissance de ces lois , est encore dans l'enfance comparativement à la chimie inorganique. Cette *force vitale* , qui lutte avec tant de constance et d'énergie pendant la durée de l'individu , contre toutes les affinités qui tendent continuellement à le décomposer , est , et sera probablement toujours , hors du domaine des sciences physiques. On est réduit à étudier ses résultats , c'est-à-dire , l'assimilation des molécules organisées ; en solides , et fluides ; à classer ces principes secondaires , et à étudier leurs propriétés. Quand la chimie veut aller plus loin , elle détruit , elle tue , pour ainsi dire , ces composés ; elle les réduit à des élémens inorganiques , dont les proportions peuvent bien être déterminées par

l'analyse commune, mais dont la synthèse est impossible.

Berzélius et Bostock se sont occupés avec succès de l'étude de ces fluides primaires organiques, et de la recherche des réactifs qui pourroient faire reconnoître leur présence. Ces fluides paroissent se réduire à trois principaux; l'albumine, la fibrine du sang, et la matière non-coagulable, ou le serum. Les deux premiers se coagulent, savoir, l'albumine, par la chaleur, et la fibrine, au contact de l'air, et à la sortie des vaisseaux, sans qu'on connoisse la cause de cette dernière solidification. Le blanc d'œuf ordinaire renferme l'albumine par excellence. Ce fluide a pour réactifs les acides, l'alcool, et les sels métalliques. La matière non-coagulable, ou la sérosité, se reconnoît sur-tout par la couleur brune foncée qu'elle prend lorsqu'on y mêle le muriate d'argent. Outre l'albumine et la sérosité, le blanc d'œuf contient encore de l'eau très-intimement combinée, et des sels. Nous n'entrerons pas plus avant dans ces détails; mais nous recommandons le travail de l'auteur aux amateurs de la bonne chimie.

Un chimiste praticien Anglais, Mr. Accum, s'est occupé des moyens de faciliter aux amateurs la préparation de l'Iode, cette nouvelle substance, dite simple, provisoirement, découverte par Mr. Courtois, dans les résidus des lessives alcalines, et qui se vaporise en beau violet à la plus douce chaleur. Mr. Accum indique les procédés qu'il juge les plus prompts ou les meilleurs pour l'extraire du Kelp, c'est-à-dire, des plantes marines incinérées. Jusques à présent cette substance n'est guères qu'une curiosité chimique, mais elle peut acquérir de l'importance avec le temps. A l'époque de leur découverte par Sir H. Davy, le potassium et le sodium n'étoient que les bases, jusques alors inconnues, des alkalis fixes; elles sont bientôt devenues, entre les mains de ce chimiste habile et entreprenant, des

moyens puissans de décomposition , qui , aidés de la pile voltaïque , fournissent les secours les plus énergiques à l'analyse , et ont déjà procuré à la science , des acquisitions importantes.

On a souvent remarqué combien les sciences et les arts s'entr'aident mutuellement. C'est à rechercher les occasions , et à resserrer les liens de cette utile alliance , que le génie devrait principalement s'attacher. Ainsi, Davy a profité de son séjour en Italie , dans l'ancienne patrie des beaux - arts , pour y étudier en chimiste consommé , les couleurs qu'employoient les anciens dans la peinture ; et il faut ne pas oublier que ces couleurs , et l'art de les appliquer , étoient connus en Grèce dans une période historique bien antérieure à celle où cet art pénétra en Italie et y produisit les chefs-d'œuvre dont on admire encore le coloris dans les ruines de Pompeii et ailleurs. Sir H. Davy a soumis à ses expériences les couleurs trouvées dans les bains de Titus , dans les restes des autres palais et bains de l'ancienne Rome ; et le propriétaire de la célèbre Noce aldobrandine , le plus beau monument qui soit resté de cette période de l'art , lui a permis d'en détacher , dans des endroits peu apparens , quelques atômes , qui , sans dégrader sensiblement le chef-d'œuvre , ont fourni à la froide analyse les moyens d'en étudier la partie purement matérielle.

Tous les rouges de cette belle composition sont des ochres , ou des terres colorées , par l'oxide de fer. Mais ailleurs , comme dans les peintures à fresque des bains de Titus , on trouve du rouge de plomb , soit minium ; enfin , l'enduit qui reste dans la niche où l'on dit que le Laocoon fut découvert , a pour principe colorant le vermillon , ou le cinnabre , c'est-à-dire , le mercure sulfuré. Pline nous apprend que le minium , ou l'oxide rouge de plomb , fut remarqué accidentellement à la suite d'un incendie qui eut lieu au Pirée à

Athènes ; et Théophraste attribue la découverte du cinnabre à l'Athénien Callias , dans la 349^e. année de Rome. Cette couleur fut toujours d'un grand prix chez les Romains.

Les jaunes étoient principalement tirés des ochres , et quelques-uns du massicot , ou oxide jaune de plomb. Les bleus provenoient des oxides de cuivre ; et ceux qu'on trouve dans les fragmens de verres colorés sont dus pour la plupart au cobalt , que les anciens ont employé probablement sans le connoître pour autre chose que du cuivre. Les verts ont tous pour base ce dernier métal oxidé au degré où il est vert ; les Grecs le désignoient alors sous le nom de chrysocolle. Leurs verres verts étoient également colorés par cet oxide. Une lacque rose pâle trouvée dans un vase , aux bains de Titus , a résisté à tous les efforts de notre savant chimiste pour en découvrir l'origine animale ou végétale ; c'est peut-être la fameuse pourpre , dénaturée par le temps. Les noirs et les bruns ont pour bases le fer et le manganèse oxidés ; et les blancs ne sont que des carbonates de chaux ou des argiles. On n'a pas trouvé du blanc de plomb , quoique Pline en fasse mention. L'auteur conclut , de sa profonde recherche , que l'expérience de dix-sept siècles assure aux couleurs à base métallique saturée d'oxigène , ou de quelque acide , l'avantage de la permanence sur toutes les autres.

Ce qu'on vient de citer présente une application intéressante de la chimie aux beaux-arts ; nous allons en indiquer une de cette science aux arts économiques , aux arts utiles , qui fera époque dans leur histoire , et on pourroit dire , dans celle de la civilisation.

On avoit brûlé pendant bien des siècles les divers combustibles d'usage ordinaire , le bois et la houille , sans imaginer qu'on pût en tirer d'autres avantages et d'autres produits , que leurs effets calorifiques ; de tout temps on a converti du bois et de la houille en char-

bon , sans réfléchir , ou plutôt sans savoir , que dans cet acte il se dégageoit une grande quantité de matières diverses , qui toutes pouvoient être employées utilement , dans les arts , et dans l'économie domestique ; c'est-à-dire , (en sus du charbon , objet principal de l'opération) , un gaz inflammable , qui pouvoit donner de la lumière et de la chaleur ; un vinaigre pur et transparent ; un bitume analogue au goudron ; etc. outre ces mêmes produits , la houille fournit de plus , une liqueur ammoniacale très-profitable. Il résulte de ces faits un singulier paradoxe , c'est que lorsqu'on sait , et qu'on veut , tout recueillir , la consommation d'un certain combustible , loin d'être un objet de dépense , devient l'occasion d'un profit net ; car , la somme des produits a plus de valeur vénale que la matière première qui les fournit. Nous reviendrons à cet objet à l'occasion du thermolampe.

Les mouvemens des sciences (il faut le reconnoître avec humilité) ont quelque chose d'analogue aux oscillations de la mode : c'est toujours l'apparition d'un génie c'est-à-dire , d'un esprit créateur , qui donne l'impulsion , dans les hautes comme dans les basses régions du monde civilisé ; et le hasard seul , (s'il y a un hasard) préside à ces apparitions. Ainsi , l'homme a existé depuis bien des siècles sur la surface du globe , entouré des monumens de ses révolutions , sans penser qu'ils pouvoient fournir les matériaux d'une histoire archæologique de la planète qu'il habite. Buffon paroît ; et la magie de sa plume , bien plus que la justesse de ses vues , ou le choix des observations , porte les esprits vers cette branche de l'étude de la nature , qu'on a nommée géologie. L'impulsion est donnée : à Buffon succède De Saussure , dont l'œil scrutateur et sévère , découvre , du haut des Alpes , des faits sans nombre , que Buffon n'avoit pu voir de son cabinet. De Saussure coordonne ces faits ; et la science prend sous ses mains , des bases

solides , et une grande faveur dans l'opinion. Cuvier survient ; il prend à lui , et traite en observateur profond , et en écrivain élégant et clair , cette partie de l'histoire du globe , qu'on pourroit appeler *moderne* , par comparaison , et dont les monumens ont pour caractère commun , d'appartenir à l'organisation animale : ces monumens fournissent à une *numismatique naturelle* , que ce savant a créée , et qu'il a presque ramenée jusqu'aux temps historiques.

La mode a percé en Allemagne : là , un autre génie , Werner , forme une grande école géologique , dont les nombreux élèves adoptent et propagent les idées de leur maître , avec un entraînement et une ardeur , qui rappellent les temps de Luther. L'enthousiasme passe aux Isles Britanniques ; plusieurs Sociétés s'y forment pour cultiver en commun une science qui , plus que toute autre , exige une réunion d'efforts. Deux de ces associations , sous les noms de *Société géologique* , et *Société Wernérienne* , ont pris depuis peu d'années une grande consistance ; et leurs *Transactions* forment déjà des Recueils précieux , dans lesquels la *Bibliothèque Britannique* a puisé un nombre d'articles intéressans.

L'histoire des sciences physiques fourmille d'exemples de ces phases de la mode. L'optique seule en présente une suite remarquable. Descartes et Huyghens l'avoient créée ; Newton la fait briller d'un grand éclat , puis elle s'arrête. Bouguer et Lambert la remettent à la mode , en France , et en Allemagne ; cette mode passe : enfin , on doit de nos jours à Malus (si prématurément enlevé aux sciences et à l'amitié) la découverte d'un rameau neuf et brillant dans cette branche de la physique ; et on le cultive maintenant avec une égale ardeur en France et en Angleterre ; c'est cette modification , ou affection singulière de la lumière , qu'on appelle polarisation ; nous l'avons supposée connue de nos lecteurs en parlant tout-à-l'heure des recherches de Mr.

Biot sur cet objet; peut-être avons-nous eu tort; essayons de le réparer; l'objet est si singulier et si nouveau, qu'on peut, sans trop de scrupule, chercher à le populariser, et, s'il est possible, en peu de mots.

On peut comparer les corps transparens à des *tamis de lumière*: suivons cette analogie; supposons que la lumière soit composée de petits grains, de *forme sphérique*, et que les trous du tamis soient de même figure; alors, les grains tombant sur un plan incliné placé au-dessous, seront tous réfléchis de la même manière; et, en particulier, vers quelque plage de l'horizon que soit dirigée la perpendiculaire au plan incliné, les réflexions de tous ces grains auront lieu dans des plans verticaux, parallèles à celui dans lequel se trouve cette perpendiculaire.

Mais si les atômes lumineux, au lieu d'être sphériques, se trouvoient autant de *petits cubes*; et si les trous du tamis étoient des carrés proportionnés, et disposés comme ceux d'un damier, on conçoit que l'acte du tamisage donneroit aux faces de tous les cubes qui traverseroient, une direction commune; et qu'arrivant, ainsi disposés, sur le plan réfléchissant, ils n'y seroient plus *indifférens*, dans leur mode de réflexion, à la position de ce plan relativement aux plages de l'horizon; soit qu'ils frappassent ce plan par leurs faces, ou par leurs arrêtes, tous éprouveroient de sa part une répulsion dans une direction qui leur seroit commune, mais qui auroit été modifiée par la position commune des faces, ou des arrêtes des petits cubes, combinée avec l'inclinaison du plan; de manière qu'en faisant tourner ce plan sous un angle constant avec la verticale, on verroit la pluie de molécules se réfléchir régulièrement, et de préférence, vers certaines plages de l'horizon, et se *refuser* à d'autres. L'effet supposé de ce tamis représente ce qui arrive à la lumière lorsqu'elle est polarisée en traversant certains corps transparens, c'est-à-dire, par *réfraction*. Elle

Elle est susceptible d'être aussi polarisée par *réflexion*, c'est-à-dire, qu'en tombant sous un certain angle sur un plan réfléchissant, ses atômes éprouvent vers cette surface une modification telle, que si après leur réflexion, on les reçoit au travers d'un de ces corps transparens qui polarisent, et qu'on puisse le faire tourner sur l'axe même de la vision, la lumière réfléchie, arrive, ou n'arrive pas, à l'œil dirigé vers elle, selon que le *tamisé* qui la reçoit polarisée, est situé de telle ou telle manière, relativement à ce même axe de vision.

Encore une comparaison, pour achever d'éclaircir ces notions subtiles. On sait qu'une balle de paume frappée par la raquette de manière que le plan de celle-ci soit perpendiculaire à la direction que le joueur veut donner à la balle, éprouve au contact du parquet, ou du mur, qu'elle va frapper ensuite, une réflexion régulière, et qui a lieu dans le plan d'incidence. Mais si la balle a été frappée par le joueur dans une direction oblique relativement au plan de la raquette, elle se trouve alors comme polarisée; c'est-à-dire, qu'elle se réfléchit ensuite dans une direction inattendue, produite par une composition de forces qui a lieu au point d'incidence, en vertu d'un mouvement rapide de rotation qui a été imprimé à la balle en même temps que celui de progression, par l'impulsion, en partie tangentielle, de la raquette. Nous ne disons pas que ce soit une cause analogue qui produise sur la lumière la polarisation par réflexion; mais nous cherchons à donner une idée de l'effet, en nous aidant de comparaisons familières.

Un physicien Ecossais, le Dr. Brewster s'est particulièrement attaché à étudier sous toutes ses faces cette singulière modification de la lumière. On prendra une idée de l'étendue et de la profondeur de ses recherches optiques en apprenant que, dans les deux dernières années qui viennent de s'écouler, elles ont fait l'objet de douze Mémoires, publiés par lui dans les *Transactions*

des Sociétés Royales de Londres et d'Edimbourg. Il étoit difficile qu'en cultivant simultanément un champ aussi rétréci, MM. Biot et Arago en France, et Mr. Brewster en Angleterre, ne se rencontrassent pas quelquefois ; mais la science gagne en certitude dans ces découvertes faites à double, à-peu-près comme un calcul lorsqu'il est répété par deux arithméticiens. Nous avons donné l'analyse de quelques-uns de ces Mémoires, et regretté que le défaut de place ne nous permît pas de parler de tous.

Ce profond et estimable physicien a reçu le 30 novembre dernier, de la part de la Société Royale de Londres, par les mains de son illustre Président, Sir Joseph Banks, le prix fondé par le comte de Rumford pour l'auteur des recherches les plus importantes sur le calorique et la lumière. Un compliment également juste et flatteur a accompagné la remise de la médaille d'or. Le président a résumé, à cette occasion, les découvertes récentes en optique, en donnant loyalement à Malus l'initiative, et sa part de gloire dans ces recherches.

On peut citer au nombre de ces rencontres fortuites, dont nous parlions tout-à-l'heure, celle de la pile voltaïque sèche, inventée à-peu-près en même temps à Londres par De Luc, qui l'a nommée *colonne électrique*, et à Vérone par le Prof. Zamboni, qui l'appelle *électromoteur perpétuel*. Nous avons décrit en détail cet appareil ingénieux, dont le mouvement avoit quelque chose de magique. Après quelques mois d'une marche régulière, l'aiguille de notre appareil a cessé de se mouvoir; nous en ignorons la cause; est-ce un accident? (rien ne l'indique) ou bien, l'action électrique des piles sèches s'épuise-t-elle à la fin, ainsi que la théorie sembleroit l'annoncer? Nous laissons au temps à résoudre la question.

Rien ne pourra mieux contribuer à éclaircir la théorie, encore peu complète, de la pile, que la batterie

Elémentaire du Dr. Wollaston , composée d'une seule plaque de zinc d'un pouce carré, et de deux de cuivre , de mêmes dimensions. Cet appareil , convenablement monté , est plus que suffisant pour mettre en ignition un fil de platine de $\frac{1}{3000}$ de pouce de diamètre. Mais , comment se procurer des fils d'une si prodigieuse finesse ? C'est par un procédé mécanico-chimique , qu'on doit encore à cet ingénieux physicien ; c'est en passant à des filières de plus en plus fines , un cylindre d'argent dont l'axe est de platine ; lorsqu'on a atteint le dernier degré de subtilité possible du fil composé , on le met dans l'acide nitreux , qui dissout l'argent , et laisse le platine , dont la ténuité est dix fois plus grande que celle du cylindre d'argent qui l'enveloppoit pendant le tirage à la filière.

L'acide que le Dr. Wollaston emploie avec sa batterie , est le sulfurique , délayé dans environ cinquante fois son volume d'eau. L'ignition produite ne dure que quelques secondes , mais elle suffit à montrer que le phénomène ne dépend pas du simple contact , cas auquel on ne devoit s'attendre qu'à une seule étincelle.

A l'autre extrémité de l'échelle des forces voltaïques se trouve l'appareil gigantesque que Mr. Children a fait construire à Londres , et avec lequel il s'est procuré des résultats très-curieux , dont nous donnerons le détail dans un prochain Cahier. Il nous suffira aujourd'hui d'annoncer que cet appareil , à auge , est composé de vingt-une cellules , dont chacune renferme une plaque de zinc , de six pieds de long sur deux pieds huit pouces de large , logée entre deux plaques de cuivre , des mêmes dimensions. Chaque plaque , offrant une surface de trente-deux pieds carrés , la somme des surfaces en action dans cette batterie s'élève à six cent quatre-vingt-douze pieds carrés. Ses effets sont extrêmement remarquables.

Rappelons , avant de quitter ce sujet , qu'il existe ac

tuellement trois hypothèses galvaniques, ou voltaïques
 1.^o Celle de Volta lui-même, qui attribue tous les effets
 aux différences électriques des métaux; les phénomènes
 chimiques ne sont, selon lui, qu'un accident; 2.^o Berzelius
 attribue tout à l'action chimique, dont les symptômes
 électriques ne sont, selon lui, que des conséquences;
 enfin, 3.^o Davy attribue les effets à ces deux causes, agis-
 sant en concurrence, tantôt à part, tantôt simultanément.
 Le Prof. Pfaff, de Kiel, a examiné à fond ces
 trois hypothèses. Son Mémoire a paru dans le Journal
 de Schweigger, X. 179. C'est un modèle de discussion
 et de bonne physique.

L'explication ingénieuse et heureuse donnée par Mr.
 Wells, des phénomènes de la rosée, qu'il a ramenés à
 la théorie de la chaleur rayonnante, de notre savant
 collègue le Prof. Prevost, est un des exemples frappans
 de cet enchaînement qui existe entre les vérités phy-
 siques; liaison, qui montre sur-tout qu'il faut n'en mé-
 priser aucune, et que les rapports en apparence les
 plus éloignés, peuvent devenir intimes par la décou-
 verte d'un seul fait, ou circonstance, intermédiaire.
 Qui auroit cru, par exemple, qu'une paille attirée par
 un morceau d'ambre frotté, conduiroit à maîtriser le
 tonnerre; et qu'une aiguille d'acier, frottée d'aiman,
 feroit découvrir l'Amérique?

Christophe Colomb observa le premier que la direc-
 tion de l'aiguille aimantée n'étoit pas la même sous
 différens méridiens et sous divers parallèles; c'est ce
 qu'on appelle la déclinaison de la boussole. On décou-
 vrit ensuite en Angleterre que cette direction n'étoit
 pas constante dans un même lieu. En 1657 l'aiguille
 se dirigeoit précisément au nord; en 1680, elle s'étoit
 avancée de 11° 15' à l'est; et en 1692, elle se dirigeoit
 6° à l'ouest. Elle n'a point cessé depuis cette époque,
 de s'avancer vers l'ouest; et la moyenne des observations
 très-exactes du col. Beaufoy la donnoit à Londres en

1814, de $24^{\circ} 22' 22''$. Cette déviation, après avoir été rapide dans les commencemens, c'est-à-dire, d'environ $10'$ par an, est réduite actuellement à 30 ou $40'$, dans le même intervalle.

Outre ce changement annuel, l'aiguille a une variation diurne, découverte par G. Graham, et ensuite étudiée par Canton, et Van Swinden, qui ont déterminé sa quantité moyenne selon les saisons. Ils l'ont trouvée plus grande en été qu'en hiver; et croissante le matin jusqu'à deux heures après midi, et décroissante depuis cette époque jusqu'au lendemain. Le colonel Beaufoy, avec des instrumens plus parfaits, et par deux ans et demi d'observations, faites trois fois par jour (à huit heures et demie, midi, et sept heures du soir) a déterminé la déclinaison moyenne dans ces trois époques de la journée comme suit.

Le matin	24	14'	39".
Midi	24	21	54.
Soir	24	16	45.

Ainsi, à midi la déclinaison est plus grande de $7' 15''$ que celle du matin; et elle surpasse de $8' 49'', 5$ celle qu'on observe dans la soirée.

L'aiguille éprouve souvent des oscillations, de 7 jusques à $14'$ sans cause apparente.

Il semble que cet esprit public qu'on pourroit appeler le principe vital de l'Angleterre, s'étend jusques à la culture des sciences dans ce pays privilégié. Toutes celles dont les progrès exigent un concours d'efforts y trouvent un nombre proportionné d'individus dévoués à l'intérêt commun et qui y sacrifient leur temps, leur argent, et leurs convenances journalières. Rien, par exemple, de plus assujettissant, que des observations météorologiques à répéter à heure fixe dans plusieurs époques de chaque journée; cependant, on ne peut étudier, ni établir autrement, les modifications de l'at-

mosphère ; en conséquence , il existe non-seulement à Londres , mais sur un grand nombre de points des Isles Britanniques , des observatoires météorologiques , munis d'excellens instrumens , et sur-tout d'observateurs exacts et assidus , dont les registres paroissent régulièrement dans les Recueils périodiques. Voici quelques résultats généraux déjà obtenus.

Et d'abord , on sait que , dans les isles de la zone tempérée , et spécialement en Angleterre , les températures extrêmes de l'hiver et de l'été sont modifiées , et leur intervalle diminué , par l'influence de la mer. Ainsi il n'est point rare de voir un hiver se passer sans gelée dans les isles Shetland , au nord de l'Ecosse ; et il n'y tombe guères de neige ; mais en revanche , leur été n'est pas plus chaud que le printems de France. La température moyenne annuelle de Plymouth , l'un des points les plus méridionaux de l'Angleterre , n'est que de $7^{\circ},7$ de l'échelle octogésimale ; elle n'est que de $5^{\circ},06$ de la même échelle , au château de Kinfaun , sur la rivière Tay , qui sépare l'Ecosse de l'Angleterre , à 126 pieds seulement au-dessus de la mer ; (lat. $56\ 23\ \frac{1}{2}$).

Les différences considérables qu'on observe dans les quantités annuelles de pluie qui tombent dans des lieux assez rapprochés , tiennent du paradoxe. Ainsi , il est tombé en 1814 , 42,7 pouces d'eau à Plymouth ; et à Londres , seulement 20,7 ; c'est-à-dire , moins de la moitié. Bien plus ; à Tottenham , bourg très-voisin de Londres , Mr. Luke Howard , l'un des météorologistes les plus soigneux et les plus exacts , a recueilli , dans cette même année , 24,44 pouces d'eau. Il seroit possible que ces différences provinssent en partie de celles des appareils ; on a remarqué depuis long - temps , que toutes choses égales , l'élévation du vase collecteur au-dessus du sol avoit une influence très-marquée sur le résultat.

ARTS INDUSTRIELS. Nous avons remarqué plus haut

l'utilité réciproque des rapports en apparence les plus éloignés, que les sciences ont entr'elles. Ce caractère d'utilité est encore plus frappant et plus intéressant, lorsque les rapports s'établissent entre les sciences et les arts. On voit en Angleterre des exemples plus fréquens que dans d'autres pays, de cette précieuse influence, qui contribue pour beaucoup à la prospérité de la contrée, et au bien-être journalier des individus. Nous allons citer à cet égard quelques faits.

Le chimiste Black, avoit découvert le phénomène de la chaleur *latente* dans l'eau en vapeur; le physicien Watt avoit déterminé que l'eau en vapeur, au degré de l'ébullition, sous la pression atmosphérique, contient, à poids égal, six à sept fois plus de chaleur que l'eau bouillante *liquide*; bientôt on tourne ces découvertes au profit de l'art. Des chaudières de teinture sont amenées et maintenues, en nombre, au degré de l'ébullition, dans un vaste atelier, sans qu'il y aît, sous aucune d'elles, ni feu ni combustible; la vapeur bouillante, sortant d'une seule chaudière établie en-dehors du bâtiment, leur arrive par des conduits, et leur procure à toutes, la température requise. Le même principe est appliqué par des architectes au réchauffement des grands ateliers, à celui des temples même, en disposant dans leur intérieur un système de tuyaux métalliques, au-dedans desquels la vapeur bouillante se condense et circule, tandis que sa chaleur se tamise au travers de leurs parois, et donne à l'air ambiant une température douce et uniforme.

On avoit découvert il y a plus d'un siècle, dans cette même vapeur de l'eau, alternativement élastifiée et condensée, l'une des forces les plus énergiques que l'homme aît sù emprunter à la nature; et on en avoit fait l'application la plus ingénieuse et la plus heureuse à ces énormes machines appelées à *vapeur*, qui extraient l'eau des mines les plus profondes, sous la forme d'un ruisseau

abondant et continu. Le même principe de mouvement vient d'être employé à faire marcher des véhicules à roues, destinés à l'exploitation de ces mines, et qui transportent de fortes charges à la distance de plusieurs milles, en cheminant avec une régularité admirable dans les ornières de fer qui les contiennent et les dirigent.

On a aussi employé récemment la machine à vapeur à faire l'ouvrage presque entier d'une presse d'imprimerie, dans laquelle quatre ouvriers, sans apprentissage préalable, suffisent à tirer jusqu'à 1100 feuilles (folio) par heure, avec grande perfection dans l'ouvrage; le papier-nouvelles, intitulé *Times*, s'imprime de cette manière depuis plus d'une année (1).

Enfin, et cette dernière découverte peut avoir une grande influence sur le système entier de la marine; on fait mouvoir par l'action de la vapeur, contre vent et marée, et avec une vitesse moyenne de deux lieues à l'heure, des embarcations plus ou moins considérables, non-seulement sur des canaux ou des rivières, mais en pleine mer et par un gros temps. L'un des articles les plus intéressans qui aient paru dans notre Recueil l'année dernière, renferme les détails d'un voyage de Dublin à Londres, fait dans un bâtiment de ce genre, qui a parcouru 760 milles en 121 heures et demie de navigation. Aux Etats-Unis d'Amérique, on a été plus loin encore; on vient d'y construire un bâtiment de guerre, dans lequel la roue motrice, mise en action par la vapeur, est logée dans l'intérieur, et dont le bordage est d'une épaisseur à l'épreuve du boulet de 24. Le bâtiment est armé de pièces de 32. Il n'a ni gouvernail, ni mâts, ni voiles; et il fait route indifféremment de l'avant ou de l'arrière. C'est une véritable forteresse ambulante, qui peut à elle seule, couler bas une flotte dans une rade; mais qui, supérieure à tout,

(1) Voyez *Bibl. Brit.* T. LX. p. 371.

comme machine de défense, heureusement ne peut attaquer, car elle ne soutiendrait pas la haute mer. Nous nous bornons à annoncer cette invention; nous en dirons davantage dans un prochain cahier.

Ces mines de houille, auxquelles l'Angleterre doit sa prospérité, et presque son existence, viennent encore de lui fournir un moyen d'éclairage qui réunit le brillant, l'économie, et la sécurité. La combustion du gaz inflammable qui s'échappe de la distillation de la houille dans des appareils convenables, et que l'on conduit où l'on veut par des tuyaux indéfiniment subdivisés, fournit actuellement à l'éclairage d'un nombre d'ateliers, de quelques bureaux du Gouvernement, et de plusieurs quartiers de Londres. Tous les voyageurs s'accordent à représenter cette lumière comme infiniment supérieure à tout ce qui existoit auparavant.

Ce même gaz inflammable, dont l'art sait tirer un parti si avantageux, se dégage naturellement et avec abondance dans certaines mines de houille, et il y devient trop fréquemment la cause d'explosions funestes aux mineurs; il s'allume à la flamme de leurs lampes; et la galerie de la mine fait alors l'effet d'une pièce énorme d'artillerie, qu'on auroit chargée d'hommes au lieu de boulets. Une centaine d'ouvriers périssoit, année commune, par ce genre d'accident, lorsque la science, appelée au secours de l'art, lui a procuré, dans une découverte toute récente, un moyen préservatif admirable, qu'on doit encore au génie fertile de Davy. Sa lampe de sûreté, que nous décrirons dans un prochain cahier, brûle et éclaire sans danger, au milieu du gaz le plus explosif. De pareils services rendus à l'humanité popularisent plus la science, et la rendent plus recommandable que ne le font telles découvertes brillantes, qui enrichissent stérilement ses annales.

Entre ces services, ceux qui ont pour objet la suppression d'inconvéniens qui se présentent fréquemment,

ou l'acquisition d'un mieux-être de tous les jours, ne sont pas les moins précieux. Ainsi, le comte de Rumford en tournant constamment ses recherches scientifiques vers les objets d'utilité immédiate et journalière, tels que l'économie du combustible, la bonne distribution de la chaleur, de la lumière, etc. a mieux mérité de ses contemporains que tel savant qui aura cherché la renommée dans la science pure. Quoi encore de plus employé dans la société, et cependant de plus négligé par les hommes capables d'appliquer la science à l'art, que les véhicules à roues? Mr. Edgeworth s'est occupé avec succès de leur perfectionnement, et on lui doit une suite d'expériences fort ingénieusement imaginées et conduites, que la Société des Arts de Dublin vient de faire répéter en grand à ses frais (1) et qui ont résolu nettement et définitivement un nombre de questions et de doutes sur les diverses formes et modifications dont ces véhicules sont susceptibles. On dira que les animaux seuls y gagnent. Nous répondrons à ces calculateurs sans pitié, que lorsqu'ils soulagent leurs bêtes de somme, ils épargnent leur bourse; et lorsque nous leur apprendrons qu'en suspendant, par exemple, la charge d'un véhicule à roues sur des ressorts, au lieu de la faire reposer immédiatement sur le train, ils y gagnent un cheval sur quatre, ils écouteront sûrement ce langage, et conviendront que la science est bonne à quelque chose.

Ils le reconnoîtront encore lorsqu'on leur dira qu'il existe à Londres, un établissement d'industrie mécanique, (formé par un français,) dans lequel une trentaine de soldats invalides, dont plusieurs sont privés d'un bras ou d'une jambe, et qui n'ont jamais exercé le métier de cordonnier, fabriquent, dans un jour, à l'aide des machines et de la division du travail, jus-

(1) Nous en donnerons le détail dans un prochain cahier.

qu'à cent paires de souliers , d'une exécution fort supérieure à tout ce que peuvent faire les plus habiles du métier (1).

A L L E M A G N E.

Nous avons remarqué d'entrée que la culture des sciences et des lettres étoit répandue en Allemagne sur un très-grand nombre de points , et sous une constitution pour ainsi dire républicaine, ce qui rendroit très-difficile la récolte sommaire dont nous nous occupons , si l'on étoit privé du secours que fournissent d'excellens Recueils périodiques publiés en grand nombre dans cette vaste contrée ; les uns , sous la forme de Mémoires ou Gazettes littéraires de diverses Académies ou Universités, parmi lesquelles on distingue Leipzig, Jena, Hall , et sur-tout Gottingue qui par ses rapports avec l'Angleterre reçoit dans sa riche bibliothèque les tributs du monde entier ; les autres, sont des Journaux spécialement affectés à certaines branches des connoissances positives ; on remarque avantageusement parmi ces derniers ceux auxquels MM. Gilbert , professeur de physique à Leipzig , et Mr. Schweigger , professeur de chimie à Nuremberg donnent leurs noms ; comme aussi , le Musæum de Hermbstaedt. C'est dans ces sources que nous puiserons principalement , mais non exclusivement , le résumé qui va suivre , en nous bornant aux travaux les plus récents , restriction que nous impose le défaut d'espace.

Le phénomène que nous avons signalé en parlant de la France , cette culture non interrompue des lettres , et sur-tout des sciences au milieu du fracas des armes et des convulsions de la politique , s'est montré en Allemagne d'une manière au moins aussi frappante ; et cette grande expérience morale est tranquillisante ; elle

(1) Voyez *Bibl. Brit.* T. LVIII. p. 268.

semble prouver que la civilisation repose actuellement en Europe sur une base assez profonde et assez solide pour résister à l'invasion de l'esprit militaire, dont l'ascendant, s'il devenoit exclusif, ramèneroit bientôt la barbarie.

SCIENCES PHYSIQUES.

Nous avons remarqué que les recherches sur la lumière avoient fort occupé les savans en France et en Angleterre dans ces derniers temps; l'Allemagne semble avoir participé à cette influence; mais on y a étudié cet élément sous des rapports différens de ceux dont nous avons parlé; le phénomène de la *phosphorescence* a surtout attiré l'attention des physiciens, et fait l'objet de recherches très-variées. En voici les résultats sommaires.

Mr. Heinrich, professeur de physique à Ratisbonne, a particulièrement examiné la propriété phosphorescente qu'acquièrent les substances végétales et animales passant à l'état de putréfaction, et les rapports de ces phénomènes avec ceux que présentent les corps vivans. Il a trouvé que tous les végétaux étoient susceptibles de phosphorescence. La nature prépare ce procédé sous terre; les données nécessaires sont, l'humidité, et la privation du contact immédiat de l'atmosphère; pour son développement il faut l'entretien d'une humidité modérée, et le contact de l'air respirable. On peut avec ces conditions, se procurer, par exemple, du bois phosphorescent dans toutes les saisons. L'auteur assimile ces phénomènes à ceux d'une combustion lente, dans laquelle l'hydrogène, le carbone, et le phosphore se dégagent, et s'échappent sous forme de gaz, et sous de nouvelles combinaisons.

La phosphorence des matières animales a la plus grande analogie avec celle des végétaux; aucune classe d'animaux n'en est exceptée; les uns luisent pendant leur vie, mais le plus grand nombre seulement après

leur mort; ce phénomène précède ordinairement la putréfaction; il lui faut aussi l'humidité, mais sous l'eau même, la phosphorescence ne dure que peu de temps. Elle est, comme dans les végétaux, l'effet d'une décomposition, analogue à une combustion lente (1).

Mr. Th. de Grotthouss a porté ses recherches du même genre, sur les matières inorganiques. Il a surtout examiné un phosphore naturel, connu sous les noms de pyro-émeraude, et de chlorophane; c'est un fluaté de chaux, rouge-violet, de Nertschink. Sa phosphorence surpasse en durée comme en intensité celle du sulfure de Canton, connu depuis long-temps. Cette pierre après avoir été exposée quelque temps au soleil, conserve sa phosphorescence pendant des semaines entières. Cette variété de fluaté de chaux est naturellement de couleur lilas; mais elle réfléchit une lumière vert d'émeraude, lorsqu'après l'avoir exposée au soleil, ou seulement chauffée, on la reporte à l'obscurité; au bout de deux ou trois semaines, la chaleur de la main suffit encore pour lui rendre une phosphorescence assez forte. Son affinité pour la lumière est telle, qu'elle absorbe aussi celle d'une chandelle, ou de l'étincelle électrique, et qu'elle la rend ensuite dans l'obscurité; et le même fragment conserve indéfiniment cette propriété. Mr. de Grotthouss a observé sur plusieurs de ces matières phosphorescentes qu'elles rendent toujours une lumière dont la couleur leur est propre, quoiqu'elles aient été imprégnées exclusivement par des rayons d'une couleur donnée, au moyen du spectre prismatique, ou de verres colorés. Ces faits conduisent Mr. G. à croire (contre l'opinion de Newton) que la lumière est une substance simple, et que les couleurs ne résultent pas de la séparation de ses rayons, mais de leurs différentes oscil-

(1) Heinrich. über die Phosphorescenz der Coerper. Nürnberg, bey Schraag, 4^{te}.

lations, et des modifications qu'éprouvent ces oscillations, à la surface des corps.

Mr. Oken, en examinant la phosphorescence de l'eau de la mer, croit pouvoir l'attribuer à une cause quelconque inhérente à ce liquide, et qui produit son effet toutes les fois qu'il est vivement agité, et non point, comme plusieurs naturalistes l'ont affirmé, par suite de la présence d'animalcules phosphoriques; sans nier toutefois la phosphorescence de ces animaux, de toutes grosseurs, jusques aux méduses, etc. et dont les débris même peuvent contribuer au phénomène. Cette opinion a été partagée et soutenue par Mr. Helwig (Grand maître de l'artillerie en Suède) il attribue la phosphorescence de l'eau de la mer à sa propriété d'absorber le jour la lumière du soleil et de la rendre la nuit. Il a vu luire de l'eau de la mer, dans laquelle les meilleurs microscopes ne laissoient apercevoir aucun animalcule.

Mr. Seebeck a continué ses recherches sur ce qu'il appelle des figures *entoptiques*, c'est-à-dire, ces figures colorées qui paroissent dans l'intérieur des verres épais quand on les place entre deux miroirs noirs inclinés l'un à l'autre, ou entre deux colonnes de verre. On n'aperçoit ces figures colorées que dans les verres qui ont été recuits avec promptitude, et qui se distinguent par d'autres propriétés physiques, des verres lentement recuits. Cet appareil des deux miroirs peut même servir à reconnoître l'une ou l'autre circonstance, dans le verre qu'on lui soumet; les masses épaisses de verre mal recuit, présentent toujours entre deux miroirs une figure quelconque, et tout au moins une croix obscure; on la produit de même en réunissant plusieurs lames non recuites, jusques à une certaine épaisseur.

Mr. Lampadius, professeur de chimie à Freyberg, a imaginé un appareil pour mesurer les divers degrés d'intensité de la lumière; ce *photomètre* est composé

D'un cylindre creux, dans lequel on place, contre un disque de verre blanc qui le termine, un nombre variable de disques de corne demi transparents, et d'épaisseurs égales; on dirige l'œil dans l'axe du cylindre, contre l'objet lumineux, et on accumule les disques de corne jusqu'à ce que la lumière disparaisse tout-à-fait. Le plus haut degré de clarté d'un objet lumineux est représenté par 100; et l'obscurité absolue, par zéro. L'auteur trouve le terme supérieur de cette échelle dans la lumière que répand le phosphore brûlant dans le gaz oxygène; et le nombre des disques employés pour intercepter tout-à-fait une lumière donnée, est la base de la graduation de l'échelle: cet instrument bien construit, est comparable. L'auteur l'a employé avec succès à déterminer les différens degrés de clarté de l'atmosphère; celui des disques du soleil et de la lune, des crépuscules, des nuits même; comme aussi des diverses lumières artificielles.

L'électricité, tant ordinaire, que galvanique, a également occupé les physiciens allemands. Mr. Hildebrand, professeur de chimie à Erlang, a examiné l'influence variée de divers métaux dans la production de cette aigrette, ou de ce cône lumineux, qui paroît lorsque l'électricité s'échappe des conducteurs dans l'air atmosphérique, et qui s'allonge à mesure que l'air devient plus rare. Il a donné à tous les métaux ainsi éprouvés, la même forme conique, et les mêmes dimensions, et il les a assujetés de la même manière à l'extrémité d'un conducteur isolé. Il a remarqué de grandes différences dans l'étendue des aigrettes; elles se présentoient dans l'ordre suivant, des plus grandes aux moindres; toutes circonstances d'ailleurs semblables.

Régule d'antimoine.

Or.

Argent.

Laiton.

Sulfure de cuivre (pyrite).

Etain.

Zinc.

Fer.

Plomb.

} sans différence sensible.

Acier.

Idem, trempé.

L'auteur attribue ces différences à celles qui existent entre les facultés conductrices des divers métaux pour l'électricité. On remarque le même effet, c'est-à-dire des différences analogues, lorsqu'on fait communiquer deux piles voltaïques par un fil d'or ou de platine, ou par un fil de cuivre; l'intensité est bien plus énergique dans le premier cas que dans le second. La forme du cône a aussi une influence très-marquée; un cône obtus, dont l'angle est de 52° donne une aigrette beaucoup plus lumineuse que celui dont l'angle au sommet n'est que de 36° ; d'autres circonstances de forme pure, telles que l'arrondissement parabolique du sommet, ou de légères inégalités de surface, sont particulièrement avantageuses à la production d'une forte lumière. Le fer et l'acier donnent seuls des aigrettes intermittentes.

Mr. Weber, prof. de physique à Dillingen, avoit déjà fait connoître, en 1807, un double électrophore, composé d'un simple disque résineux sans armure, qui, frotté, donnoit à sa surface supérieure l'électricité négative, et la positive au-dessous; ce physicien a récemment construit des électrophores de verre qui possèdent la même propriété; et avec la même intensité que les électrophores ordinaires de résine des mêmes dimensions (1).

Mr. Jaeguer (médecin de S. M. le Roi de Wurtemberg) est parvenu à construire les piles sèches et perpétuelles
imaginées

(1) Weber Theorie der Electricitat, Landslut. Gilbert's annales XIX. p. 299.

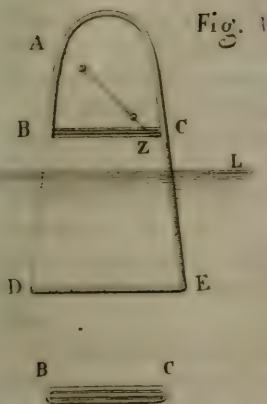
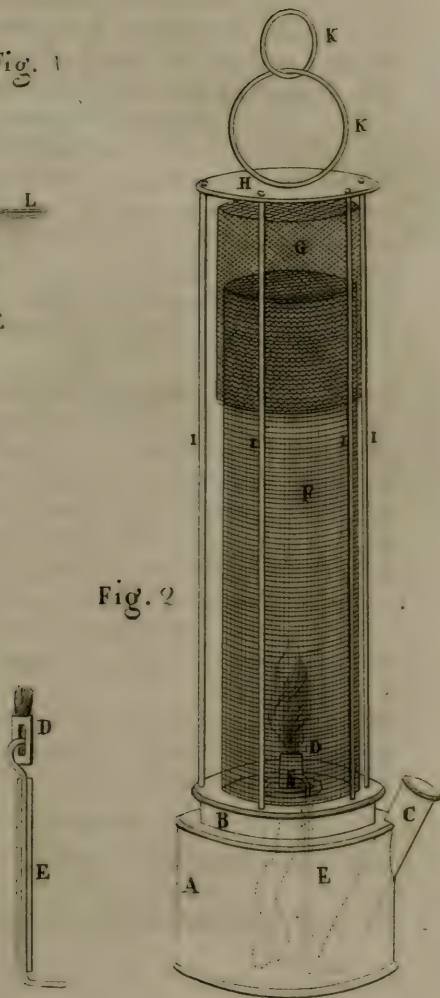


Fig. 2





imaginées par De Luc et Zamboni, en employant pour substance intermédiaire entre le cuivre et le zinc, non point du papier, dans lequel on peut encore soupçonner de l'humidité, mais un vernis au succin, c'est-à-dire résineux, qui, tout isolant qu'il est par sa nature, fait entre les lames métalliques, la fonction de conducteur de l'électricité excitée par le contact des métaux différents. Ce fait ne s'accorde guères avec la théorie qui fait jouer à l'eau hygrométrique un rôle quelconque dans ces appareils électromoteurs perpétuels.

Ces mêmes piles de Zamboni, ont fait l'objet d'une recherche particulière de Mr. Bohnenberger, prof. de mathématiques à Tubingen. Il a trouvé que leur énergie électrique étoit proportionnelle au nombre, et non aux dimensions, de leurs disques; mais que la promptitude avec laquelle cette même énergie atteint son plus haut degré d'intensité, augmente avec le diamètre des disques.

Les piles humides se distinguent des sèches par la plus grande promptitude avec laquelle les premières chargent une bouteille de Leyde, du maximum de l'électricité qu'elle peut recevoir. Les piles sèches produisent aussi les effets chimiques; mais leurs disques doivent avoir des dimensions considérables si l'on veut que leur électricité se reproduise avec la promptitude convenable. On peut remplacer, dans les piles sèches, l'influence de l'humidité, par celle de la chaleur sur le vernis résineux; jusques à quelques degrés au-dessous du terme de l'eau bouillante (1).

Mr. Ludike (en Misnie) a cherché à mettre en lutte, ou tout au moins en quelque rapport, ces deux forces si occultes de la nature qui produisent les phénomènes

(1) *Tubinger Blaetter für natur Wissenschaft und Arzneikunde.* T. II.

de l'aiman et du galvanisme. Toutes ses tentatives à cet égard ont été sans succès ; il n'a découvert à ces forces , aucune influence réciproque.

Mr. Schübler (professeur de physique et chimie dans l'Institut agricole d'Hoffwyl) n'a pas mieux réussi dans sa recherche des rapports entre les mouvemens électroscopiques que produit la pile sèche de De Luc , et les variations électriques de l'atmosphère. Non-seulement les variations ordinaires ont paru respectivement indépendantes les unes des autres ; mais la pile sèche n'a montré aucune action particulière au milieu d'une tempête , dans laquelle l'électroscope atmosphérique donnoit des étincelles. Toutefois les mouvemens électroscopiques de la pile sèche ont paru à l'auteur être en rapport assez direct avec les changemens dans la température et l'humidité de l'air. La vapeur aqueuse répandue dans l'air diminue l'action de l'électroscope en lui enlevant , comme conductrice , une portion de son électricité ; mais , en revanche , cette même vapeur , en humectant les disques de papier , dans la pile ou *colonne atmosphérique* de De Luc , accroît l'énergie voltaïque de l'appareil ; fait que l'auteur a constaté par des expériences directes.

Il a étendu cette recherche à l'appareil électromoteur de Zamboni , qu'il a trouvé également indifférent aux variations électriques de l'atmosphère ; et plus indifférent aux changemens hygrométriques de l'air que ne l'est celui de De Luc , parce que sa construction même l'isole davantage.

L'art du mécanicien a su mettre à profit le principe moteur (espéré perpétuel), que fournit la pile de Zamboni , pour l'appliquer à la mesure du temps. Les artistes Rancis , à Munich , et Bouzengeiguer , à Tubingen , ont construit des horloges dans lesquelles l'oscillation du pendule , placé entre les piles , n'est pas le principe régulateur , mais le principe moteur de la machine.

Mr. Schweigger (professeur de chimie , à Nuremberg),

s'est particulièrement occupé d'étudier les rapports de l'action galvanique avec le système nerveux, dans les animaux. On sait que les physiciens ont assez exclusivement attribué la manifestation de l'influence galvanique par des soubresauts dans les nerfs, à la présence et au contact de deux métaux hétérogènes. Ce physicien a prouvé par ses expériences, qu'un seul métal pouvoit produire le même effet sur l'organisation animale.

A ces phénomènes se lient les changemens de couleur observés par Jacguer, qui se montrent lorsqu'on couvre de papier teint au tournesol ou au curcuma un seul disque de zinc poli, et qui indiquent par la présence de pôles négatifs, qui apparoissent spontanément sur ce disque, et que les couleurs rouge et verte du papier bleu font reconnoître, que l'hétérogénéité des substances métalliques n'est pas une condition absolument essentielle à l'apparition de l'influence galvanique. S'il en est ainsi d'une substance inorganique, doit-on s'étonner que le système nerveux des animaux soit doué d'une propriété analogue?

On lit dans tous les Traités de physique, qu'en frappant, courbant, ou cassant des barres de fer, on les rend magnétiques. Mr. Blesson (officier de génie en Prusse) a étudié de plus près ce phénomène, et découvert que ces opérations ne procurent au fer aucune propriété magnétique; et que dans la cassure en particulier, les deux nouvelles surfaces attirent le même pôle, et ne montrent aucun indice de répulsion; mais il y a pourtant une certaine action mécanique qui produit le magnétisme; c'est une sorte de *refoulement*, direct ou indirect, des molécules du métal; ainsi, un seul coup appliqué sur le bout d'une barre dont l'autre extrémité repose sur une enclume suffit à produire le magnétisme: le bout frappé devient pôle boréal, et l'autre, pôle austral.

Mr. Mayer (Prof. de physique à Goëttinguen) a

publié la description d'une boussole d'inclinaison nouvelle, et l'a accompagnée de plusieurs observations intéressantes sur la meilleure méthode pour déterminer avec précision l'inclinaison magnétique. La moyenne des résultats qu'il a obtenus à Goëtinguen avec cet appareil, au mois de mars 1814, est $69^{\circ} 14' (1)$.

Mr. Ruhland à Munich a repris les expériences de Taylor sur l'adhésion (2); et d'abord il a trouvé que sa méthode ne donne la mesure véritable de cette force entre les solides et les liquides, que dans le cas où les premiers sont enlevés sans rester mouillés; sinon, le résultat qu'on obtient est la cohésion des molécules du liquide entr'elles, et non leur adhésion au solide. Il a éprouvé que cette dernière force est accrue par certaines circonstances, telles que le refroidissement subit, le frottement, l'action chimique des surfaces en contact; et que, d'autre part, la chaleur l'affoiblit. L'adhésion paroît être sans rapport avec la force de pesanteur; c'est une force très-variable de sa nature, et susceptible d'être modifiée par les mêmes circonstances qui influent sur la cohésion.

Mr. Munck (Prof. de phys. à Marbourg) a fait des recherches particulières sur la propagation du son dans divers milieux, tant fluides que solides. Il a découvert que le son se propage dans l'eau avec une vitesse qui surpasse de beaucoup celle de l'air, et qui approche de celle qui a lieu dans les corps élastiques solides. Le mercure est encore un meilleur conducteur du son que l'eau. Le fer le transmet avec une vitesse dix fois plus grande

(1) *Commentatio de usu accuratiori acus inclinatoriæ magneticæ. Comment. Soc. Reg. scient. Gotting. T. III.*

(2) On distingue l'adhésion de la cohésion, parce que la première de ces forces unit les molécules intégrantes hétérogènes ou dissemblables, de deux substances différentes; et la cohésion, celles d'une même substance entr'elles.

que l'air, et avec plus d'intensité dans l'effet. La glace, le bois, les fils métalliques, sont de bons conducteurs du son. Il s'affoiblit beaucoup, et souvent se détruit tout-à-fait, à son passage d'un milieu dans un autre, et sur-tout d'un milieu plus rare dans un plus dense; comme, par exemple, de l'air dans l'eau.

Le célèbre astronome de Bremen, le Dr. Olbers, s'est occupé de recherches particulières sur la vitesse du son dans l'air commun. D'après la théorie de Dalton, ce fluide est un mélange physique de quatre fluides élastiques différens; les gaz oxigène, azote ou nitrogène, acide carbonique, et la vapeur aqueuse; et chacun, dans le mélange, conserve son élasticité propre. S'il en est ainsi, il semble que chacun doit transmettre le son à sa manière; et un corps sonore en vibration, un instrument à vent, par exemple, doit transmettre à distance trois ou quatre sons différens, et mêlés. Mr. Olbers cherche à résoudre cette objection en prouvant que la propagation du son dans l'air est le résultat des oscillations *moyennes* de ce fluide mélangé, et non des vibrations particulières de chacun des gaz qui forment le mélange.

On connoît le beau son d'orgue que produit une petite flamme de gaz hydrogène brûlant vers le bas d'un tube qu'on tient verticalement au-dessus d'elle. Mr. Zeneck à Stuttgart, a examiné plus particulièrement cette espèce d'harmonica chimique. Il a trouvé que la matière du tube est à-peu-près indifférente au résultat; qu'on peut aussi tenir le tube à la main et l'envelopper à volonté, sans que ces circonstances fassent varier l'effet; il est exclusivement le résultat de la colonne d'air que renferme ce tube mise en vibration par la combustion des gaz oxigène et hydrogène, qui change tout-à-coup, par accès infiniment voisins, les volumes de ces fluides élastiques. L'auteur a remarqué une circonstance particulièrement avantageuse au succès de l'ex-

périence ; c'est la forme conique donnée au bec du tube d'où sort le gaz hydrogène qui produit la flamme.

Le phénomène si remarquable des aërolithes , ou pierres tombant de l'atmosphère , a occupé de nouveau plusieurs physiciens en Allemagne.

Le Dr. Chladni , qui le premier avoit attiré sur ce phénomène l'attention du monde savant , a publié un nouveau tableau chronologique de ces pierres , et masses de fer , tombées en divers lieux , jusques aux époques récentes. C'est le recueil le plus complet qu'on possède à cet égard ; on y trouve mentionnées environ cent vingt pluies de pierres , plus ou moins considérables , et toutes bien constatées. Ce tableau est accompagné de détails et d'observations particulières sur les masses de fer natif dont l'origine paroît également météorique , c'est-à-dire , au moins étrangère à la surface solide de notre globe.

Mr. Ruhland à Munich a rendu aussi plus complet son tableau de ces phénomènes , disposé suivant l'ordre des saisons , et les quatre divisions du jour , qu'il avoit publié il y a quelques années (1) il persiste à attribuer ces aërolithes à la réunion de matières d'origine terrestre , et suspendues ou dissoutes dans l'atmosphère ; à la manière des miasmes examinés par Moscati.

On trouve dans le Recueil périodique publié par Mr. de Hammer à Vienne , sous le titre de *Mines de l'Orient* , plusieurs détails curieux sur des aërolithes tombés en Turquie.

On sait que deux hypothèses générales partagent les physiciens qui s'occupent de l'origine de ces corps si étranges. L'une , que nous appellerions *cosmique* , les suppose flottans tout formés dans l'espace , ou lancés de la lune , et rencontrés par la terre. L'autre hypothèse , qu'on peut désigner par l'épithète d'*atmosphérique* , place

(1) *Bibl. Brit.* T. LX. p. 295.

leur origine dans l'air qui nous entoure. Mr. Schweigger adopte une supposition, en quelque sorte intermédiaire entre celles-là; savoir, celle d'une matière existant dans quelque portion de l'espace compris entre la lune et nous, en façon de second satellite, dont la substance élémentaire seroit à l'ordinaire extrêmement rare, et par conséquent inaperçue, jusques à ce que des circonstances particulières, (peut-être en rapport avec l'action de la lune,) occasionnassent des réunions ou combinaisons de ces élémens en masses solides, qui se précipiteroient vers la terre, avec les circonstances atmosphériques qu'on observe alors. On trouve dans le même cahier (1) du Recueil de Mr. Schweigger, un Mémoire de Mr. J. T. Mayer de Gottinguen, sur les rapports qui paroissent exister entre l'apparition des bolides lumineux et des aërolithes, et certains aspects de la lune. Il sembleroit que ces phénomènes ont lieu principalement lorsque la lune approche de ses nœuds, et dans la partie de son orbite dans laquelle la vitesse de son mouvement propre s'ajoute à celle de la terre; et plus particulièrement dans la phase décroissante, depuis la pleine lune jusqu'au dernier quartier. Si ces rapprochemens se trouvoient confirmés par une longue suite d'observations, l'hypothèse lunaire en acquerroit beaucoup de probabilité.

Les orages électriques d'hiver sont toujours des phénomènes météorologiques très-remarquables; le Dr. Benzenberg à Dusseldorf a publié une relation détaillée de celui, qui, le 11 janv. 1815, a parcouru un espace de quarante milles de longueur, depuis Anvers à Minden; et de quinze milles de largeur, de Bonn à Nimègue. La foudre tomba presque en même temps dans vingt-quatre endroits différens; et partant presque toujours d'un nuage d'où tomboit du gresil. A Dusseldorf et à Dortmund,

(1) Schweigger Journal, T. XII. p. 412.

la foudre atteignit des paratonnerres , et les bâtimens prirent feu , accident très-rare , et qu'on attribue à du bois pourri bien sec , qui s'étoit trouvé contigu au métal ; car d'ailleurs , ces appareils préservateurs étoient régulièrement construits.

Mr. Schübler (le même professeur d'Hofwyl que nous avons déjà cité) a étudié avec soin les variations si subites de l'électricité atmosphérique pendant les orages, la pluie, et la neige; et il les a représentées dans des tableaux graphiques, bien plus commodes que des chiffres, pour faire ressortir les résultats. On voit les deux électricités se succéder avec rapidité, avec cette différence que la pluie, la neige, ou le gresil, produisent des effets qui ont moins d'intensité absolue que ceux qu'on observe dans les orages. Lorsque la pluie ou la neige tombent long-temps et uniformément, l'état électrique de l'air en + ou en — reste souvent le même pendant des journées entières.

Le Prof. Heinrich continue avec beaucoup de soin et de régularité, à Ratisbonne, des observations météorologiques, dont le recueil comprend actuellement un demi siècle. Il en publie les résumés dans le Journal de Schweigger.

Enfin, le Prof. Starck, à Augsbourg, a publié une description très-complète et très-instructive d'un nombre d'instrumens météorologiques dont il fait usage; il y a ajouté des figures, et des tables très-commodes pour diverses réductions. Le même auteur a fait paroître aussi, un annuaire météorologique de 1813.

CHIMIE. Les applications *mécaniques* des calculs logarithmiques à la *chimie* et à d'autres objets qui paroissent également étrangers aux mathématiques pures, ont pris faveur en Allemagne comme en Angleterre. Le Prof. Schweigger a recueilli dans son excellent Journal de physique et de chimie, non-seulement l'appareil des *équivalens chimiques* de Wollaston, mais il a donné

ses idées sur l'application des procédés graphiques de Lambert, aux recherches chimiques. Il a engagé le mécanicien Kuppler, à Nuremberg, à entreprendre ces divers appareils pour l'usage des amateurs.

Le Prof. Doebereiner s'est occupé des recherches que les Allemands appellent *stechiométriques*, et que Berzelius a poursuivies avec tant de succès; elles ont pour objet les proportions relatives des ingrédients dans les composés primaires, tels que les oxides, et les sulfures, métalliques, les divers degrés d'oxidation des bases gazeuses, etc. Il est arrivé à ce résultat important, s'il est bien établi, savoir : que l'air atmosphérique n'est point un simple mélange, mais une combinaison chimique réelle, de l'oxygène et de l'azote; et voici la série des composés qui résultent des diverses proportions de ces deux ingrédients, mesurées au volume :

4 parties de gaz azote, avec 1 d'oxygène constituent
l'air commun.

4 2 le gaz oxide d'azote,

4 4 le gaz nitreux.

4 6 l'acide nitreux.

4 8 l'acide nitrique.

Mr. Link, professeur de chimie à Breslau, s'est occupé de recherches sur les effets chimiques du frottement réciproque de diverses substances. Il a reconnu, que des corps absolument privés d'eau n'exercent aucune action chimique les uns sur les autres lorsqu'ils sont frottés l'un contre l'autre; mais que cette action se manifeste dès que l'un ou l'autre est un peu soluble dans l'eau interposée. L'eau seule de cristallisation suffit à produire cet effet. L'auteur appelle l'attention des chimistes sur quelques combinaisons chimiques dont l'existence est due seulement à la chaleur qui se développe par le frottement. Celle du soufre et du phosphore qui se combinent, par ce procédé, en un liquide jaunâtre très-oxidable, est dans ce cas.

L'Iode, cette substance nouvelle, découverte par Mr. Courtois dans certaines lessives alkales, n'a guères moins occupé les chimistes allemands que les français et les anglais, depuis son apparition sur l'horizon chimique. MM. Link, Steffens, Fischer, Ruhland, et Stromeyer l'ont tous plus ou moins travaillée; mais on se la procure difficilement en Allemagne; on ne la trouve point dans les cendres des plantes indigènes; Mr. de Jaquin n'en a obtenu qu'une très-petite quantité, de 500 liv. pesant de varech vésiculeux (*fucus vesiculosus*) recueilli à Trieste, et qui y avoit produit 17 liv. de cendres.

Le Prof. Strohmeyer, à Gottinguen, a trouvé dans l'amidon le réactif le plus sensible de tous pour faire découvrir la présence de l'iode, soit à l'état de vapeur, soit à celui de solution dans l'eau, l'alcool, ou l'acide sulfurique; la solution d'amidon devient d'un beau bleu au contact de la plus légère portion de cette substance. Davy avoit indiqué pour le même objet l'argent poli; mais Mr. S. a prouvé, que l'amidon indiquoit sur-le-champ la présence d'une aliquote de $\frac{1}{280000}$ ou $\frac{1}{250000}$ de iode dans un mélange donné; et que le bleu paroît au bout de quelques minutes lorsque la proportion d'iode n'y est que de $\frac{1}{350000}$ ou même $\frac{1}{450000}$. L'effet sur l'argent poli n'est déjà plus instantané au-dessous de $\frac{1}{250000}$, les traces noires ne paroissent alors qu'au bout de 15 minutes; et lorsque la proportion n'est que de $\frac{1}{450000}$, l'argent ne l'indique qu'après 28 heures de séjour dans le mélange. L'amidon possède encore la propriété de n'annoncer l'iode qu'à l'état libre de cette substance, et non dans ses combinaisons salines.

Mr. Schweigger a donné un tableau des principales substances qu'on est parvenu à combiner avec l'iode, et des proportions relatives dans ces composés. (Schweigger Journal, T. XIV, p. 116).

Le célèbre chimiste suédois Berzelius s'est constitué Rap-

porteur dans le procès qui se débat depuis deux ans sur le chlore. C'est ici une véritable *question d'état* ; il s'agit de savoir si cette substance est un corps simple, comme l'oxygène, par exemple ; ou un composé d'une certaine base, unie à ce même principe. La théorie nouvelle qui le considère comme un corps simple, suppose que de sa combinaison avec l'hydrogène résulte l'acide muriatique ordinaire ; l'Auteur après avoir généralisé son sujet, et étendu ses remarques et ses rapprochemens jusqu'aux acides fluorique et iodique, se prononce finalement contre cette théorie, et revient à l'ancienne, comme plus vraisemblable (1).

Le Prof. Hildebrand, à Erlangen, a aussi publié des recherches sur cette question importante en chimie, et ses expériences ne sont pas plus favorables que ne le sont les considérations de Berzelius, à la théorie chlorique de Davy. (2).

Le Prof. Doebereiner, à Jena, s'est occupé de l'examen particulier de l'acide sulfurique dit fumant. Il a trouvé que cette propriété étoit due à sa parfaite privation d'eau. Dans cet état, il a la propriété de dissoudre le soufre, et de former comme un sulfate de soufre qui se présente sous l'apparence d'un liquide bleu. Il décompose l'acide nitrique en gaz nitrogène et acide nitreux ; et il forme avec ce dernier, une nouvelle combinaison chimique.

Mr. Scheveigger, en traitant l'acide nitrique fumant, a obtenu des résultats analogues à ceux qui précèdent. Il a procuré à cette vapeur diverses couleurs, blanche, jaune plus ou moins foncé, rubis, brune verte, et bleue ; et il est possible que les recherches antérieures de MM. Clément et Desormes se lient à celles-ci, nous entendons celles par lesquelles ils ont prouvé que les

(1) Gilbert Annalen, T. XVIII. p. 331.

(2) Schweigger Journal, T. XIII, p. 98.

compositions de l'outremer , celles même qui donnent le plus beau bleu , n'exigeoient pas la présence du fer ni d'aucun autre métal , mais que dans toutes , il y avoit du soufre.

Berzelius , généralisant tous ces phénomènes , a porté l'attention des chimistes vers les acides *anhydres* ou exempts d'eau ; et il y a trouvé des substances pour ainsi dire nouvelles ; et qui changent d'état et perdent leurs propriétés caractéristiques dès qu'il y entre de l'eau (1).

L'acide chronique de Vauquelin , a occupé Mr. Brandenbourg , chimiste de Polotzk en Russie ; il a montré que les procédés employés jusqu'à présent pour l'obtenir ne le donnoient pas dans toute sa pureté , et qu'ils ne procuroient guères que des combinaisons de l'oxide jaune du chrome , avec celui des acides minéraux connus qu'on avoit employé dans la manipulation. Il va jusqu'à douter qu'il soit possible d'obtenir un acide chromique rigoureusement pur.

Il résulte des expériences du Prof. Doebereiner sur la formation de l'acide prussique et sur l'ammonium , que lorsqu'on se procure cette dernière substance en éteignant une matière alcaline rougie , sur du charbon , on n'obtient que le résultat de la décomposition d'un acide prussique antérieurement produit dans ce procédé ; car , lorsqu'on fait rougir une matière alcaline sur le charbon avec du fer , et sur-tout lorsque ce métal est à l'état d'oxide , et qu'on éteint par de l'eau la masse rougie , on n'obtient point d'ammonium , mais du prussiate de fer.

Ce même chimiste a découvert , que la mine de mercure dite hépatique , n'est pas du cinabre carbonisé , mais une combinaison naturelle du mercure avec le sulfure de carbone. On peut l'imiter artificiellement en faisant passer le sulfure de carbone en vapeur sur du mer-

(1) Gilbert Annalen , T. XVIII. 331.

ture chauffé; le composé devient pulvérulent, brun rougeâtre, et contient sur 36 parties de métal, une de carbone et 6 de soufre. Il est assez probable que la plupart des métaux sont susceptibles de combinaison avec le soufre carburé.

Les recherches du Prof. Fischer, à Breslau, sur l'acide arsenieux, appelé aussi oxide blanc d'arsenic, lui ont fourni les résultats suivans :

1.^o Ce composé, est naturellement insoluble dans l'eau.

2.^o Il ne devient soluble que lors qu'avec une aliquote d'oxygène de plus, on le rend acide arsenique.

3.^o On l'oxide ainsi en exposant l'oxide et l'eau à une température entre 40 et 80 R. ou quelquefois en oxidant une partie de l'oxide employé, aux dépends de l'autre partie, qui se désoxide d'autant.

L'arsenic oxidé par l'eau est plus ou moins soluble selon la température; ainsi :

à 80 R.	1 part. arsenic est solub. dans 12,345 part. eau.
de 40 à 50	1 22 à 23
15 à 24	1 50
6 à 8	1 66,6

Il faut pour oxider l'arsenic par l'eau dans les températures moyennes, laisser l'oxide en contact avec l'eau, pendant 14 à 20 jours.

ANALYSE VÉGÉTALE. Mr. de Grotthous a appliqué avec succès l'action de la pile voltaïque à la séparation des composans secondaires des végétaux. Il a remarqué que le principe extractif, soumis au pôle négatif, s'y sépare de l'acide qui lui est ordinairement adhérent dans les solutions aqueuses, et s'amasse en flocons autour de ce pôle; tandis que, les solutions pures du principe sucré, de la gomme, et du principe savonneux, ne déposent au pôle négatif aucune substance insoluble; et que le principe savonneux même, s'accumule au pôle positif.

Les couleurs des solutions changent aussi plus ou moins aux deux pôles , et souvent en même temps. Les principes colorans végétaux paroissent assez ordinairement au pôle négatif, comme le font les oxides métalliques. Le tannin s'attache au pôle négatif; et l'acide gallique, au positif. La décoction du bois de campêche prend au pôle positif une couleur d'or et une odeur acide; au pôle négatif elle devient brun rougeâtre, et laisse précipiter des flocons bruns, avec dégagement d'odeur ammoniacale. La solution d'amidon (tirée du froment) devient plus fluide à l'un et à l'autre pôle; au positif, elle prend une saveur acidule, et répand une odeur d'acide oximuriatique; au négatif, elle acquiert une saveur douceâtre.

Les effets chimiques de la pile sur les composés d'origine organique présentent un vaste champ de recherches, et promettent des découvertes. Peut-être changera-t-on les uns dans les autres ces nombreux acides végétaux que de foibles lignes de démarcation séparent. Qui sait si la fermentation, la germination, la maturation des fruits, etc. tous ces secrets du monde organique, ne seront point dévoilés par l'influence puissante, et comme magique de cet appareil?

Le Prof. Doebereiner a entrepris à Jena une suite d'expériences sur la fermentation, dont voici les principaux résultats.

1.^o Le levain perd sa force lorsqu'on le traite par l'esprit-de-vin. Il n'est plus susceptible de produire la fermentation.

2.^o Les observations microscopiques les plus exactes n'ont jamais fait apercevoir d'animacules microscopiques dans le levain de la bière.

3.^o Cette levure, augmentée d'une grande proportion d'eau, et fortement exprimée ensuite, se combine avec le sucre, en un composé mielleux qui, de lui-même ne fermente pas mais qui devient fermentescible lors-

qu'on le délaye dans l'eau, où il se décompose de nouveau en levure, et en sucre.

C'est un fait digne de remarque, que de voir que l'alcool, qui est le résultat ordinaire de l'action du ferment sur la matière sucrée, enlève à ce même ferment sa propriété caractéristique, si on le lui applique dans son état de pureté. On doit aussi s'étonner de voir le levain, et le sucre se combiner paisiblement et complètement en miel lorsqu'ils ne contiennent qu'une petite quantité d'eau; tandis que, plus largement délayés, ils s'attaquent réciproquement avec cette énergie qui caractérise toute la série des phénomènes de la fermentation spiritueuse, et qui dénature tout-à-fait, l'un et l'autre de ces ingrédients.

SCIENCES MÉDICALES.

La médecine, proprement dite, ne nous paroît pas avoir fait les mêmes progrès que les autres sciences dans la période qui vient de nous occuper. La nature et les causes des maladies, ainsi que la manière d'agir des remèdes, sont trop obscures pour donner lieu à de grandes découvertes *a priori*. Ce n'est qu'à l'aide d'observations multipliées et d'une longue expérience, qu'on est parvenu à s'assurer des vertus de tel ou tel remède. On ignore même absolument encore comment la plupart de ceux dont l'efficacité dans telle ou telle maladie a été bien constatée, tels que le kina pour les fièvres intermittentes et la gangrène, le mercure pour les maladies vénériennes, etc. opèrent leur guérison.— Une théorie séduisante par sa simplicité, et qui, réduisant toutes les maladies à deux grandes classes, selon qu'elles paroissent dépendre d'un excès, ou d'un manque de ton, ne reconnoissoit par conséquent que deux classes de remèdes, ceux qui diminuent, et ceux qui augmentent les forces, cette théorie, disons-nous, originai-
rement proposée par un Dr. Ecossais (W. Brown)

qui ne jouissoit , dans son pays même , de quelque réputation que parmi les étudiants les moins distingués , avoit eu pendant quelque temps de nombreux sectateurs en Allemagne et en Italie , même parmi des médecins du plus grand mérite. On a commencé à en reconnoître l'abus. On est revenu peu-à-peu à l'ancienne méthode d'Hippocrate , essentiellement fondée sur l'observation ; et si les médecins sages se permettent aujourd'hui des théories et des raisonnemens dans la pratique de leur art , ce n'est qu'entant qu'ils sont fondés sur le rapprochement d'une longue suite de faits bien constatés , et que le hasard plutôt que le génie , à fait découvrir. Aussi ces théories ne sont-elles , à proprement parler , qu'une classification de ces faits , plutôt qu'une explication. On ne doit donc pas s'attendre d'une année à l'autre à de grandes améliorations dans l'art de guérir par les remèdes. Trop d'obstacles s'opposent à ce qu'il se perfectionne bien rapidement pour pouvoir espérer à cet égard de grands progrès.— On peut cependant citer comme des découvertes neuves et intéressantes pour la pratique , les observations récemment publiées en Angleterre sur l'utilité de l'huile essentielle de térébenthine , administrée en grandes doses , pour l'expulsion des différentes espèces de tænia , et même pour l'épilepsie ; celles de MM. Schoolbred et Tymon sur l'emploi de la saignée dans l'hydrophobie , les recherches de MM. Orfila et Emmert sur la manière d'agir des poisons ; les observations des Drs. Wells et Blackall sur la coagulabilité des urines dans certains cas d'hydropisie , etc. On peut encore féliciter l'humanité des améliorations récentes qu'a subies le traitement moral des insensés , sur-tout par les soins des Quakers du Yorkshire ; on peut enfin citer avec éloge quelques Recueils très-bien faits , qui avoient manqué jusqu'à présent à l'art , tels que l'histoire des maladies de la peau par les Drs. Willan , et Alibert , etc. Mais
après

TABLIQUES

Faites au JARDIN us du niveau de la Mer : Latitude
46°. re de PARIS.

816.

Jours du Mois.	Phases de la lune.	Baromètre.			
		Lev. du Sol.		à 2 heur	
		Pouc.	lig.	seiz.	pouc.
1		27.	2.	0	27. 1
2		—	1.	1	— 0
3		26.	11.	14	— 0
4		27.	2.	14	— 2
5		—	3.	1	— 2
6		—	2.	5	— 1
7	☾	26.	10.	11	26. 10
8		27.	0.	10	27. 0
9		26.	11.	1	26. 10
10		—	9.	9	— 9
11		—	9.	6	— 6
12		—	8.	13	— 9
13		—	7.	10	— 5
14		—	5.	7	— 5
15	☼	—	7.	10	— 7
16		—	9.	12	— 11
17		27.	1.	4	— 11
18		26.	11.	5	— 11
19		—	10.	12	— 10
20		—	9.	7	— 8
21	☾	—	7.	12	— 7
22		—	7.	12	— 7
23		—	7.	2	— 7
24		—	5.	15	— 5
25		—	5.	9	— 5
26		—	5.	7	— 5
27		—	6.	10	— 7
28		—	8.	7	— 5
29	☼	27.	0.	1	27. 0
30		—	0.	13	— 0
31		—	1.	15	— 1
Moyennes.		26.10.	1.63	26.9.1	

OBSERVATIONS DIVERSES.

La chute de neiges assez abondantes qui ont fondu presque immédiatement et ont rempli les terres d'eau, a suspendu presque tous les travaux de la campagne ; cet état du sol a paru peu convenable pour les blés, sur-tout avec le brusque refroidissement de la température dans les derniers jours du mois.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 31 Janv. 20° 15'.

Température d'un puits de 34 p. le 31 Janv. + 8. 7.

TABLEAU DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE: 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer: Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14'. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. JANVIER 1816.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre.		Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		Hygromètre. à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rose.	Vents.		Etat du ciel.	OBSERVATIONS DIVERSES.
		Lev. du Sol.	à 2 heures.	L. du S.	à 2 h.	L. du S.	à 2 h.			L. du S.	à 2 h.		
		Pouç. lig. seiz.	pouç. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.	Lig. douz.					
1		27. 2. 0	27. 1. 7	1. 5	0. 5	82	80	—		NE	NE	cl., nua.	LA chute de neiges assez abondantes qui ont fondu presque immédiatement et ont rempli les terres d'eau, a suspendu presque tous les travaux de la campagne; cet état du sol a paru peu convenable pour les blés, sur-tout avec le brusque refroidissement de la température dans les derniers jours du mois. Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 31 Janv. 20° 15'. Température d'un puits de 34 p. le 31 Janv. + 8.7.
2		— 1. 1	— 0. 1	3. 0	0. 5	87	83	—		NE	NE	nua., id.	
3		26. 11. 14	— 0. 1	2. 5	2. 0	90	88	—		SO	SO	cou., id.	
4		27. 2. 14	— 2. 15	1. 3	1. 5	91	83	—		NE	NE	nua., cl.	
5		— 3. 1	— 2. 11	3. 0	0. 4	92	83	—		NE	SO	cl., cou.	
6		— 2. 5	— 1. 2	3. 0	3. 7	93	78	—	G.B.	SO	SO	cl., nua.	
7		26. 10. 11	26. 10. 10	2. 4	1. 8	89	90	0. 4		SO	SO	cou., nei.	
8		27. 0. 10	27. 0. 5	0. 3	2. 0	93	80	4 nei.		SO	SO	cou., nua.	
9		26. 11. 1	26. 10. 6	3. 0	4. 2	95	92	1. 9		SO	SO	pl., id.	
10		— 9. 9	— 9. 9	6. 8	5. 4	91	89	3. 9		SO	SO	pl., nua.	
11		— 9. 6	— 6. 9	2. 7	4. 8	93	92	3. 0		SO	SO	cou., plu.	
12		— 8. 13	— 9. 5	3. 0	3. 7	92	89	4. 0		SO	SO	plu., nua.	
13		— 7. 10	— 5. 2	1. 0	4. 5	92	72	—	G.B.	SO	SO	nua., id.	
14		— 5. 7	— 5. 13	2. 3	1. 5	97	96	—		SO	SO	pl., nei.	
15		— 7. 10	— 7. 9	1. 5	3. 0	100	91	5. 9		SO	SO	nua., id.	
16		— 9. 12	— 11. 6	2. 5	3. 8	95	88	0. 6		NE	SO	cou., id.	
17		27. 1. 4	— 11. 9	2. 0	3. 0	97	77	—	G.B.	SO	NE	cl., nua.	
18		26. 11. 5	— 11. 3	2. 8	1. 0	96	99	3. 0		SO	NE	pl., nei.	
19		— 10. 12	— 10. 6	0. 8	2. 8	98	94	6 nei.		SO	SO	cou., id.	
20		— 9. 7	— 8. 3	0. 8	2. 0	98	91	—		SO	SO	cou., id.	
21		— 7. 12	— 7. 3	1. 1	2. 5	92	93	1. 3		Cal.	SO	cou. bro., id.	
22		— 7. 12	— 7. 5	0. 8	1. 1	94	92	—		NE	NE	cou. bro., cou.	
23		— 7. 2	— 7. 0	0. 2	2. 8	96	95	—		NE	NE	nua., id.	
24		— 5. 15	— 5. 9	0. 8	2. 5	94	93	0. 6		Cal.	NE	nei., cou.	
25		— 5. 9	— 5. 10	2. 0	4. 9	97	74	1. 9		Cal.	SO	nua., cl.	
26		— 5. 7	— 5. 13	1. 0	2. 8	84	85	1. 7		SO	SO	cou. bro., nua.	
27		— 6. 10	— 7. 4	1. 1	3. 3	88	88	0. 9		SO	NE	nua., cou.	
28		— 8. 7	— 9. 14	0. 5	2. 5	92	87	—		Cal.	NE	cou., nua.	
29		27. 0. 1	— 27. 0. 8	1. 5	3. 0	81	75	—		NE	NE	nua., cl.	
30		— 0. 13	— 0. 9	8. 0	6. 0	80	78	—		NE	NE	nua., id.	
31		— 1. 15	— 1. 8	11. 0	4. 0	84	75	—		NE	NE	nua., cl.	
Moyennes:		26.10. 1.63	26.9.13.13	1.025	1.61	88.42	86.16	28. 9					

après tout , ce ne sont là que des objets particuliers , qui comptent à peine dans le grand nombre , n'ont presque aucune influence générale sur la pratique et n'empêchent pas qu'on ne puisse dire que nous ne sommes guères plus avancés dans l'art de guérir les maladies internes que ne l'étoient nos devanciers.

Il n'en a pas été de même des sciences analogues à la médecine. La *physiologie* , qui nous apprend la manière dont s'opèrent les diverses fonctions du corps animal , l'*hygiène* , ou la *prophylactique* , qui s'occupe essentiellement des moyens de prévenir les maladies ou d'en détruire les sources , et la *chirurgie* , ou l'art de rétablir par des opérations manuelles , le jeu des organes , dont quelque cause accidentelle a dérangé la structure , ou de les retrancher , lorsque leur désorganisation menace la vie des malades , ont depuis quelques années , fait à bien des égards des progrès remarquables.

En physiologie , les travaux de MM. Wollaston , Home , Brodie , Bostock , Marcet , en Angleterre ; Le Gallois , Magendie , De La Roche , en France ; Jacopi , Rasori , Monteggia , en Italie ; Berzélius , en Suède , etc. ont jeté un grand jour sur les phénomènes qui doivent conduire à une bonne théorie de la respiration et de la chaleur animale , ainsi que sur les fonctions de la rate , des reins , du canal alimentaire , sur le mouvement dont les vaisseaux lymphatiques sont susceptibles , sur l'influence qu'exercent le cerveau et la moëlle épinière sur le cœur , les vaisseaux sanguins et d'autres organes , sur l'analyse chimique des fluides animaux , etc. Ils ont du moins réfuté bien des erreurs accréditées , et nous ont mis sur la voie d'arriver plus facilement un jour à la vérité.

Quant à la prophylactique , la belle découverte du Dr. Jenner sur la vaccine , propagée jusqu'aux derniers

confins de l'Asie , a partout arrêté ou réprimé les ravages de la petite-vérole ; et si quelques préjugés populaires empêchent encore cette salutaire pratique d'être généralement adoptée , il y a lieu de se flatter que le suffrage et l'exemple de tous les gens éclairés , les exhortations de tous les vrais philanthropes triompheront bientôt de ces obstacles , et parviendront enfin à bannir entièrement du monde l'un des plus grands fléaux , qui pendant plusieurs siècles , aient affligé l'espèce humaine. — D'un autre côté , une heureuse expérience a partout confirmé l'utilité des fumigations d'acides minéraux pour la destruction des miasmes contagieux ; et grâces à leur emploi , à la vigilance des Gouvernemens pour arrêter promptement les progrès de la contagion , aux mesures de ventilation et de propreté , qu'on a sagement adoptées dans les hôpitaux , dans les dispensaires et dans les maisons de guérison , tout nous fait espérer qu'on ne verra plus reparoître ces funestes épidémies de fièvres malignes , qui autrefois désoloient si fréquemment l'Europe , ou du moins , que lorsqu'elles se manifesteront quelque part , on parviendra bientôt à les détruire. — Les fumigations ne sont pas le seul service que la chimie ait rendu à la prophylactique. Il n'y a pas jusqu'au gaz méphitique des houillères et des mines (gaz qui jusqu'à présent coûtoit annuellement la vie à un grand nombre de victimes , par son inflammabilité et les funestes explosions qui en résultaient) dont le génie d'un fameux chimiste (Sir H. Davy) ne vienne heureusement de triompher , par l'invention d'une lampe , construite de manière à éclairer les mineurs dans leurs travaux , sans les exposer à enflammer ce gaz.

La chirurgie enfin a , depuis quelques années , singulièrement perfectionné la plupart des procédés opératoires ; et sans parler des utiles travaux de MM. Percy, Pelletan, Boyer, Dubois, en France ; Richter, Prochaska,

Sommering, en Allemagne; Scarpa, Jacopi, Monteggia, Assalini, en Italie; il suffira, pour justifier cette assertion, de citer les ouvrages de quelques chirurgiens Anglais, tels que MM. Bell, Cooper, Saunders, Adams, aux découvertes desquels notre compatriote, le Prof. Maunoir, a si heureusement participé, par les siennes propres. Ce sont eux qui nous ont enfin appris que les plaies les plus graves peuvent se guérir très-promp-tement par la première intention, sans assujettir les malades à ces longues suppurations, qu'on croyoit autrefois nécessaires; que des ligatures préalables sur la partie saine de l'artère, rendent incomparablement plus sûre l'opération de l'anévrisme, jadis si fréquemment fatale par les hémorrhagies subséquentes; que pour rendre la vue aux aveugles, dont la prunelle a été accidentellement oblitérée, on peut, par une double incision de l'iris, dans une direction perpendiculaire à celle de ses fibres, pratiquer une pupille artificielle, que cette attention, méconnue autrefois, rend permanente et met pour toujours à l'abri de s'oblitérer de nouveau.— On est même parvenu à réunir complètement des parties du corps qu'un accident avoit entièrement séparées, à leur rendre leur vitalité, à renouveler enfin l'art des greffes animales, qui avoit autrefois rendu si célèbre le nom de Tagliacozzi, et qu'on a retrouvé jusques dans les grandes Indes, où il est depuis long-temps en usage parmi les chirurgiens du pays. Nous avons rapporté dans la *Bibliothèque Britannique* les expériences intéressantes de greffes opérées avec succès en Ecosse et en Italie. On en trouvera d'autres exemples dans un Traité que le Dr. Carpue vient de publier à Londres sur le même sujet, et dont nous rendrons compte incessamment.

Il est inutile de s'étendre davantage sur ces découvertes, et sur les autres que nous pourrions citer encore. Elles sont ou seront probablement consignées

dans un grand ouvrage (le *Dictionnaire des sciences médicales*), commencé depuis deux ou trois ans à Paris , et qui est destiné à faire connoître en détail l'état actuel de la médecine , considérée dans toutes ses branches. Quelque inexactes que puissent être dans quelques articles les compilations de ce genre , elles sont cependant d'une grande utilité , sur-tout pour une science qui , comme celle dont il est ici question , ne consiste que dans le rapprochement d'un grand nombre de faits peu susceptibles d'être réduits à un petit nombre de principes généraux. Un ouvrage qui en présente le résumé et qui indique les sources , où l'on peut , au besoin , en retrouver toutes les circonstances , ne peut qu'intéresser beaucoup les gens de l'art , en leur épargnant bien des recherches laborieuses et souvent inutiles. C'est pourquoi nous ne saurions mieux terminer cet article qu'en renvoyant nos lecteurs à ce Dictionnaire , ainsi qu'à un autre ouvrage périodique du même genre , (le *Journal universel des sciences médicales*) dont le Dr. Régnault de Paris vient de publier le premier Numéro , et qui s'annonce sous les plus heureux auspices (1).

(1) Voyez le Journal général de France , du 8 avril 1816.

P H Y S I Q U E.

TRAITÉ DE PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET MATHÉMATIQUE ;
 par J. B. BIOT, Membre de l'Académie des Sciences,
 Adjoint du bureau des longitudes, Professeur au
 collège de France et à la Faculté des sciences de
 Paris ; des Soc. Royales de Londres, d'Edimbourg, etc.
 4 vol. 8.^o de plus de 500 pages chacun, avec fig.

(Premier extrait).

EN nous exprimant naguères (1) avec amertume sur la cause présumée du discrédit dans lequel il nous semble que sont tombées les études physiques en France, nous annonçames deux ouvrages que nous croyions propres à les relever ; celui de Mr. Beudant, qui venoit de paroître, et celui de Mr. Biot qu'on attendoit avec impatience, et que nous avons en ce moment sous les yeux. Le premier porte le titre d'*Essai d'un Cours élémentaire et général des sciences physiques* ; c'est un volume, grand in-8.^o, de 640 pages, avec 13 planches gravées au trait ; le second, intitulé, *Traité de physique expérimentale et mathématique*, forme quatre gros volumes (le dernier a 778 pag.) en caractère menu, accompagnés de 21 planches.

Avec des titres aussi ressemblans, ces deux ouvrages ont des caractères très-différens, et ils ne sont pas faits pour le même ordre de lecteurs. Le premier est véritablement un Cours de physique, mêlé de théorie

(1) Page 21 du cahier précédent.

et d'expériences; il est complet, en tant que toutes les branches qu'on attribue ordinairement à cette partie des sciences naturelles, et qui lui appartiennent réellement par leur dépendance réciproque et leur enchaînement nécessaire, y sont, sinon développées et traitées à fond, du moins passées en revue, en indiquant à mesure, les principes fondamentaux, les expériences qui les appuyent, et les résultats obtenus par les physiciens qui passent pour les plus exacts. Les découvertes les plus récentes sont indiquées; à-peu-près rien n'est oublié; et deux tables, l'une analytique au commencement du volume, l'autre alphabétique, à la fin, facilitent toutes les recherches.

On peut deviner, d'après l'étendue qu'embrasse le travail de l'auteur, qu'il n'a pu approfondir aucun des objets qu'il a réunis dans un seul volume, et que son ouvrage n'est guères susceptible d'extrait. Nous dirons seulement que son caractère essentiellement élémentaire, le rendra particulièrement utile aux élèves, qui y trouveront tous les principes de la science clairement exposés, sinon démontrés; et une grande quantité de faits, à l'appui des théories. Pour les professeurs, ce volume sera souvent, un répertoire de résultats plus ou moins importants et choisis; et toujours un *syllabus* commode pour ne rien oublier dans un enseignement suivi. L'auteur annonce qu'il va s'occuper de deux ouvrages entrepris sur un plan analogue; l'un sur la chimie, l'autre sur l'histoire naturelle; ce travail sera sûrement accueilli des maîtres et des disciples.

Toutefois, sous le rapport didactique, il ne nous semble pas que l'ordre adopté par l'auteur soit le plus convenable. Par exemple, on a dépassé la moitié du volume avant qu'il ait été question du calorique: or, qui ne sait que cet élément, ou cette force (comme on voudra l'appeler) joue un si grand rôle dans la nature, et modifie tellement tout, que l'ordre naturel

exige, en quelque sorte, impérieusement, qu'on l'étudie d'entrée, sous peine de laisser imparfaites un grand nombre de notions importantes et fondamentales, telles que celle de la température, celle de la constitution des liquides, des fluides élastiques, vaporeux, aëriiformes, etc.

Nous considérons, en général, l'ordre des connoissances dans chaque branche d'un enseignement régulier, comme une condition beaucoup plus essentielle qu'on ne le croit communément; non-seulement cet ordre facilite et accélère l'acquisition des idées à mesure qu'on les reçoit; mais il contribue essentiellement à les fixer dans la mémoire; et bien plus, il prépare l'entendement à recevoir, à classer, à loger, pour ainsi dire, dans autant de cases formées à l'avance, les notions, à mesure que le hasard, ou l'étude les procurent; elles se coordonnent dans la tête sans effort, et s'y retrouvent au besoin, comme les marchandises dans un magasin bien distribué.

Si l'ouvrage de Mr. Biot étoit un *Cours de physique*, la réflexion que nous a suggéré celui de Mr. Beudant, lui seroit bien plus applicable; car, indépendamment d'un grand nombre d'omissions d'articles importants qui ont toujours fait, et nous semblent devoir toujours faire, partie d'un Cours de physique, dans le sens ordinaire du mot, tels que les principes élémentaires de la statique, de la mécanique, de l'hydrostatique, de l'hydraulique, l'exposé des lois de la pesanteur, et de celles du mouvement; etc. etc. sans parler, disons-nous, de ces omissions, les objets qui trouvent place dans ce *Traité* y sont introduits dans un ordre dont il est difficile de deviner le principe: nous allons proposer l'énigme à nos lecteurs, dans le simple énoncé des titres des premiers chapitres.

« Chap. I. De la balance, et de la manière de s'en servir. Chap. II. De la construction du thermomètre, etc. Chap. III. Sur les destructions et reproductions de cha-

leur qui s'observent pendant le changement d'état des corps. Chap. IV. De la pression atmosphérique et du baromètre. Chap. V. Rapports du baromètre et du thermomètre. Chap. VI. Loi de la condensation et de la dilatation de l'air et des gaz, etc. Chap. VII. Des pompes à liquides et à gaz. Chap. VIII. Mesure de la dilatation des corps solides, etc. »

L'initiative donnée à la balance sur tous les autres appareils du physicien, et en général la priorité accordée à la description *détaillée* de certains appareils, de préférence à l'exposition régulière et synthétique des principes de la science, ne nous paroît pas suffisamment motivée dans le commencement du premier chapitre, qu'on peut donner pour exemple de la plupart des transitions qu'on rencontre dans le cours de l'ouvrage. En voici les premières lignes.

» La première chose qui soit nécessaire au physicien, c'est une balance. Quoique ce genre d'instrument soit très-commun, la manière de s'en servir n'est pas commune. Il faut des précautions particulières pour les approprier aux besoins de la physique; c'est pourquoi je crois devoir entrer dans quelques détails sur leur théorie, etc. »

Et d'abord, il nous semble que dans l'ordre des connaissances qui appartiennent aux sciences d'observation, les notions de *mesure* précèdent naturellement celles de *poids*; car *l'étendue* est une propriété *nécessaire* de la matière; les trois dimensions qui constituent tous les volumes physiques; la dimension linéaire, génératrice des deux autres; l'importance de cette première, les moyens physiques et mécaniques de l'obtenir et d'aider les sens jusques dans les dernières limites perceptibles de la division de la matière, etc. Cette entrée en physique nous sembleroit plus opportune que celle par la balance.

Ce mode de tractation expose encore l'auteur à un autre

inconvenient, qui se reproduit bien souvent dans le cours de l'ouvrage. Dans la première page il s'adresse sans doute au plus novice des commençans; car il lui apprend que « les corps matériels sont constamment sollicités par une force qui tend à les rapprocher du centre de la terre, vers lequel ils tombent en effet lorsqu'ils sont libres; cette force s'appelle la *pesanteur terrestre*, ou la *gravité*, etc. » (page 1).

Mais dans la page suivante, décrivant la balance, l'auteur suppose un élève déjà bien habile; car il lui parle d'une « aiguille dirigée dans la verticale du centre de gravité, au-dessus ou au-dessous de ce point.... » « Le centre de gravité du système seroit alors situé dans la verticale du point *c*, etc. » Ces disparates frappent, dans un ouvrage didactique.

Un physicien qui se rappelleroit d'avoir lû dans l'ouvrage de Mr. Biot des détails pratiques sur la *distillation*, où iroit-il les rechercher? certainement pas là où ils sont, c'est-à-dire, dans le Chap. II sur le thermomètre, à propos de la nécessité d'employer dans cet instrument le mercure bien pur, condition qu'on obtient en le distillant; « on forme, dit l'auteur, un véritable *alambic*, en plaçant la substance que l'on veut distiller, dans une *cornue* de verre, ou de porcelaine, et recevant les vapeurs dans un ballon de verre, que l'on fait communiquer à la cornue au moyen d'un tuyau de verre qu'on appelle une *allonge*, etc. » Certes tous ces détails sont bons et utiles (en distinguant toutefois la distillation à l'alambic, de celle à la cornue) mais, *non erat hic locus*.

L'élève qui aura étudié l'hydrostatique, et celui qui en ignore les principes, seront également embarrassés en lisant, pag. 72 (à l'occasion du baromètre). « C'est ainsi, par exemple, qu'un navire qui flotte sur l'eau est soutenu et soulevé de bas en haut par la pression latérale de l'eau qui l'environne. » Le premier de ces élèves,

qui aura appris ailleurs que les corps flottans sont soutenus par la pression de *bas en haut* des molécules du liquide sur lesquelles *repose leur base*, croira peut-être que cet effet indiqué de la pression latérale, est une découverte nouvelle, dont la haute et juste opinion qu'il a de l'auteur ne lui permettra pas de douter; l'autre, admettra peut-être en principe, que les corps flottans sont soutenus par la pression latérale du liquide, et répondra à toutes les objections qu'on pourra lui faire, par *l'avros εφξ*, et sans vouloir admettre la possibilité d'une inadvertance. Quant à nous,

*Ubi plura nitent in carmine non ego paucis
Offendar maculis.....*

Ajoutons une seule lettre au titre de l'ouvrage qui nous occupe; au lieu de *Traité*, disons : *Traités de physique expérimentale*, etc., qu'il soit seulement collectif, sans prétention à être complet, alors, presque toutes nos remarques critiques disparaissent, et font place à une approbation qui, dans certaines parties de l'ouvrage, approche de l'admiration pour les qualités et les moyens dont l'auteur est doué comme physicien.

Cependant, même sous ce dernier point de vue, nous hasarderons encore une remarque sur l'inégalité relative, en étendue, des divers *Traités* que renferme l'ouvrage. Ainsi la lumière seule en occupe près de la moitié; et cette modification particulière des rayons lumineux, qu'on a désignée sous le nom de polarisation, absorbe seule un volume presque entier. Nous sommes bien loin de contester l'intérêt de ces deux sujets, comme objets de recherche, intérêt que nous partageons vivement; mais, la place qu'ils prennent dans la collection a dû pourtant en exclure d'autres, qu'on nous pardonnera de regretter.

La part de la critique est faite; il nous tarde de tenir un autre langage.

Les recherches particulières à Mr. Biot occupent une grande place dans l'ouvrage; et les physiciens doivent s'en féliciter; ce savant possède un ensemble de moyens rare, et bien utile au progrès des lumières; activité et profondeur de l'esprit; finesse de sens; adresse dans l'observation, vastes connoissances en mathématiques, et grande habitude du calcul; tous ces titres le qualifient éminemment comme l'un des hommes les plus propres à faire marcher la science; et il lui a fait faire de grands pas, par ses travaux personnels.

Dans la partie de l'ouvrage composée de matériaux qu'il a dû recueillir, il montre une grande sagacité dans leur choix; et (chose trop rare en France) beaucoup de connoissances des travaux étrangers sur les mêmes objets, recherches auxquelles il sait accorder leur valeur, et la place qu'elles méritent à côté des siennes. Il rend la même justice aux travaux de ses compatriotes; et entr'autres à ceux de Malus à qui l'on doit la découverte de la polarisation de la lumière. « Ce genre de recherches, dit-il, (1) doit son origine aux travaux de Malus; c'est lui qui a ouvert aux physiciens une carrière nouvelle, si riche et si féconde, qu'une fois qu'on y est entré et qu'on a saisi le fil des phénomènes, les découvertes se présentent d'elles-mêmes à chaque pas. Ainsi, avant tout, j'exposerai les propriétés fondamentales qu'il a reconnues dans les actions des corps sur la lumière; je décrirai les appareils nécessaires pour les observer, pour les mesurer avec exactitude; je ferai connoître ensuite ce qu'on y a ajouté. »

L'union constante que l'auteur a su introduire et maintenir dans son ouvrage entre les méthodes expérimentale et mathématique est un des caractères qui le distinguent, et il relève particulièrement son mérite aux yeux des physiciens instruits, et plus ou moins

(1) Tome IV, page 253.

versés dans l'analyse. Voici comment il justifie la forme qu'il a cru devoir adopter à cet égard ; et si nous avions à plaider cette cause , nous ne chercherions , ni ne trouverions pas de plus habile avocat. « Il faut distinguer , dit-il , (1) l'usage raisonné du calcul , de l'abus qu'on peut en faire. Il est inutile sans doute , d'exprimer sous une forme algébrique , des résultats si simples , qu'ils peuvent être énoncés , compris , et mesurés immédiatement. C'est bien pire encore , si l'on cherche à combiner ainsi , des élémens vagues ou hypothétiques ; car on ne fait que réaliser l'incertitude et donner un corps à l'erreur. Mais , quand on a observé avec précision les différens modes d'un même phénomène et qu'on en a obtenu les mesures numériques , quel inconvénient y a-t-il à les lier par une formule qui les embrasse tous ? S'ils sont réductibles à quelque loi simple , mais qui , pourtant , ne s'aperçoive pas du premier coup-d'œil , n'est-ce pas l'unique voie pour la découvrir ? Si au contraire , la nature de leurs rapports est essentiellement composée , ce qui est le cas le plus ordinaire , n'est-ce pas là encore le seul moyen qu'on ait pour en former un ensemble et en obtenir une expression commune , que l'on puisse ensuite introduire , avec toute la généralité de son indétermination , dans l'analyse des autres phénomènes , où ces premiers là jouent un rôle ? ».....

» Mais (2) pour que cette alliance (de l'analyse et de l'expérience) soit utile , on doit observer avec le plus grand soin deux conditions indispensables ; c'est que l'analyse sur laquelle on s'appuie soit rigoureuse , et que les expériences auxquelles on la compare , ou qu'on lui confie , soient très-exactes. Je ne sais même si ce dernier point n'est pas le plus important à re-

(1) Introduction , page XI.

(2) *Ibid* , page XVIII.

commander. Car , après tout , si l'analyse est fausse , l'observation le fera bientôt apercevoir ; au lieu que , si les données fournies par l'expérience sont fautives , l'analyse n'a presque aucun moyen de le reconnoître ; elle ne fait que les combiner , et en déduire rigidelement de fausses conséquences. Puis , qui nous dira jusqu'où peut aller l'égarement de l'esprit quand il est certain de raisonner juste sur des élémens qu'il sait être faux ? » Ici l'auteur donne un exemple presque risible d'une erreur dans laquelle étoit tombé le fameux Daniel Bernouilli en soumettant au calcul une mauvaise observation du P. Feuillée. Cet accident s'est renouvelé plus d'une fois dans des temps plus modernes ; et les géomètres ne sauroient mettre trop de précaution dans le choix des faits qu'ils soumettent à l'analyse pour en tirer les formules destinées à prédire d'autres faits analogues.

Notre auteur se distingue par sa circonspection dans ces choix , et par les vues d'utilité pour la science dans l'établissement de ses formules , qu'il cherche toujours à mettre sous l'expression la plus simple , et qu'il convertit souvent en tables , à l'usage des physiciens , dans les cas où leur application peut devenir fréquente. Une table alphabétique et raisonnée , des matières , mise en tête de l'ouvrage , facilite toutes les recherches et le transforme en quelque sorte en un excellent *Dictionnaire de physique* ; dénomination qui lui conviendrait peut-être encore mieux que le titre que nous essayions tout à l'heure de substituer à celui qu'il porte , et contre lequel nous avons réclamé.

Mais il est temps de tirer de l'ouvrage des citations qui puissent donner une idée de ses divers genres de mérite ; nous les choisirons de préférence dans les objets que nous aurons lieu de croire les plus nouveaux pour nos lecteurs.

Le premier qui se présente dans cette classe est le

baromètre portatif de Mr. Gay-Lussac. Cet instrument est à syphon, mais sans robinet ni bouchon pour contenir le mercure dans le transport. La courte branche du syphon est hermétiquement fermée au bout; mais la pression de l'air s'y exerce par un très-petit trou pratiqué latéralement dans cette même branche. Lorsqu'on retourne le baromètre après l'observation, et pour le transport, la colonne se partage au coude du syphon; et la portion qui tombe dans sa branche courte, quoiqu'elle dépasse l'orifice en question, ne s'échappe point par là, repoussée comme elle l'est par l'action capillaire des parois de cet orifice. La division de ce baromètre est tracée sur le tube même; et l'on peut encore, en se réduisant à n'observer que la moitié de l'étendue absolue des variations, renfermer à demeure dans une canne cylindrique de bois, la longue branche du tube, et ne laisser que la courte branche à la disposition de l'observateur. Il ne paroît guères possible d'amener cet instrument à un plus grand degré de simplicité, et de facilité pour le transport.

En décrivant le mécanisme et le mode d'action de la pompe pneumatique ordinaire, à deux corps, l'auteur parle du procédé connu par lequel la soupape d'aspiration placée au fond de chaque corps de pompe, se soulève un peu, comme d'elle-même, au moment où le piston traversé, à frottement dur par une tige métallique qui porte cette soupape, commence à monter; et cette même soupape redescend dans son trou conique au moment où le piston commençant à redescendre, refoule la tige qui la porte. Tous les praticiens savent qu'au bout de quelque temps, si cette tige qui traverse le piston est de laiton ou d'acier, elle s'oxide, s'use, et devenant trop libre laisse passer l'air avec elle. On peut remédier à cet inconvénient en faisant ces tiges en platine; trois années d'expérience ne nous laissent aucun doute à cet égard, et nous indiquons cette amélioration aux amateurs.

Le chapitre VIII, dans lequel l'auteur traite de la *dilatation des corps solides*, est l'un des plus réellement importants de l'ouvrage; car tout ce qui est *mesure* en physique, c'est-à-dire, à-peu-près tout, repose sur la connaissance très-approfondie des variations occasionnées dans les dimensions des solides par les changemens de température; changemens auxquels il est impossible de les soustraire, et qui, si leur influence n'est pas rigoureusement appréciée, rendent plus ou moins incertaines et douteuses, des déterminations qu'on veut, et qu'on doit, obtenir exactes, jusques à la limite des sens et de leurs appareils auxiliaires, si l'on se prétend physicien.

Aussi notre auteur regarde-t-il, avec raison, la circonstance suivante comme très-heureuse pour lui. « J'ai eu, dit-il, pour traiter ce sujet, des secours particuliers: on sait qu'il existoit, sur la dilatation des corps solides, un grand travail fait avec un soin extrême par MM. Lavoisier et La Place, mais les résultats n'en avoient point été publiés. On ignoroit même s'ils avoient été calculés complètement; et le coup affreux qui avoit tranché les jours de cet illustre chimiste, nous ôtoit l'espoir de les voir jamais paroître. J'ai eu assez de bonheur pour que Mad. Lavoisier (comtesse de Rumford) aît bien voulu me confier le tableau de ces précieux résultats, dressé par Mr. Lavoisier lui-même; elle m'a permis de les comparer avec les manuscrits originaux qui renfermoient le détail des opérations; cette comparaison m'a convaincu que toutes les réductions que les expériences exigeoient avoient été faites avec le plus grand soin, sur des formules composées par Mr. La Place; que tous les calculs étoient entièrement terminés, et qu'enfin il ne manquoit plus à ce travail que la publication. Je l'offre aujourd'hui aux physiciens, grace aux bontés d'une personne si digne par ses lumières d'avoir été la compagne d'un homme de génie.

Nous avons transcrit ce qui précède, autant pour nous joindre à un juste et honorable hommage de vénération et de reconnaissance, que pour donner un exemple du soin avec lequel l'auteur attribue à chacun sa part dans les emprunts qu'il se fait un devoir d'avouer. Le mérite de les choisir et de les employer, comme il a sù le faire, tient à nos yeux la première place après celui de l'inventeur, qui brille si souvent dans l'ouvrage. Entrons maintenant dans quelques détails.

Les divers appareils que les physiciens ont employés pour mesurer la dilatation, ou absolue, ou relative, des solides, par l'action de la chaleur, portent le nom générique de *pyromètres*; assez improprement, pour le dire en passant; car ce mot, d'après ses deux composants grecs, signifie *mesure du feu*; or, ce n'est pas le feu, mais la dilatation qu'il produit, que l'instrument est destiné à mesurer; et, ce qui est pis encore, la plupart de ces appareils ne *mesurent* ni le feu, ni l'expansion qu'il occasionne, mais ils *indiquent* seulement en gros la présence du calorique libre, et son effet sur les solides; ce ne sont donc que des *pyroscopes*, et nullement des *pyromètres*. On doit placer dans cette première classe tous les instrumens dans lesquels, comme dans celui de Muschembroek, par exemple, on a cherché à rendre très-sensible l'effet de dilatation, en le multipliant par des combinaisons de leviers, ou par des engrenages. On perd toujours en précision, par ces procédés amplificatifs tirés de la mécanique, bien plus qu'on ne gagne, en aidant les sens de cette manière: à cet égard, comme à tant d'autres, les moyens les plus directs et les plus simples sont toujours à préférer, lorsqu'on vise à une grande exactitude.

Cette considération, qui est surement dans les principes de l'auteur, et son érudition connue, relativement aux productions des savans étrangers, et en par-

tulier à celles de notre compatriote De Luc , souvent cité dans l'ouvrage , nous ont fait remarquer , non sans quelque regret , que l'ingénieux et exact pyromètre de De Luc , ou plutôt celui de Ramsden , qui lui fournit l'idée mère de cette invention , ne fût pas mis en ligne (n'eût-il été qu'indiqué) entre les appareils pyrométriques réguliers et rigoureux. Il est décrit , avec figures , dans les *Transactions* de la Société Royale de Londres pour 1778 : et on trouve dans le Mémoire , des résultats obtenus par ce procédé , qu'il eût été intéressant de comparer avec ceux qu'ont fourni les expériences postérieures , faites en France avec des appareils très-différens. Smeaton , le général Roy , Sir George Schuckburg , Borda , et Berthoud , se sont occupés successivement , en Angleterre et en France , de recherches du même genre , par des procédés plus ou moins directs , et tous avec beaucoup de prétention à l'exactitude. Les tableaux comparatifs de tous ces résultats auroient orné utilement l'ouvrage.

L'idée fondamentale de Ramsden est une de ces conceptions (malheureusement trop rares en physique) dans lesquelles la simplicité du procédé , contraste avec l'importance et l'exactitude des résultats qu'il procure. On en saisira facilement l'aperçu que nous allons tenter.

Prenons deux baguettes A , et B , d'une même matière , de verre , par exemple ; réunissons-les à leur extrémité inférieure par une traverse commune , d'où elles remontent parallèlement , à peu de distance l'une de l'autre. La baguette A est fermement arrêtée par le haut , à un point fixe ; la baguette B demeure libre ; elles sont égales en longueur.

Ce système des deux baguettes est suspendu , par l'extrémité supérieure de la baguette A , dans une jarre cylindrique de verre , qui le dépasse en haut , et qui est destinée à recevoir de l'eau , de diverses tempéra-

tures, à l'influence desquelles le système des deux baguettes plongeant dans cette eau sera soumis. Un microscope, portant à son foyer un fil extrêmement fin, et appartenant à un chassis qui environne l'appareil et en est d'ailleurs indépendant, est dirigé, ou susceptible de l'être, contre la baguette B, sur tous les points de sa longueur.

Supposons le microscope pointé contre l'extrémité supérieure de cette baguette, pendant qu'on a versé de l'eau chaude dans la jarre; cette extrémité devra paroître immobile sous le fil de l'instrument; car, autant la baguette A s'est dilatée *de haut en bas*, à partir de son point de suspension, autant la baguette B a dû se dilater *de bas en haut*, à partir de la traverse qui la lie en bas à la première; ces deux baguettes sont, par notre supposition, de même nature, et de même longueur; par conséquent, la compensation doit être exacte, à l'extrémité supérieure de la baguette B; ce point doit donc paroître immobile.

Mais, si nous associons à la baguette A, (toujours supposée de verre) une verge de métal, de laiton, par exemple, bien plus dilatable que le verre, par une même température; alors, la compensation de l'allongement de haut en bas par le verre, et de bas en haut par le métal, sera trop forte, si celui-ci est de même longueur que le verre; et on verra monter tel point de la baguette métallique qui se trouve sous le fil du microscope vers l'extrémité de celle-ci. On fera alors descendre l'instrument, le long d'une coulisse qui le porte, jusqu'à-ce qu'en répétant l'expérience on trouve finalement un point de la verge métallique qui paroisse immobile, par l'effet de la compensation; alors, la distance de ce point, à la base commune des deux baguettes, comptée sur la verge de métal, comparée à la longueur totale de la baguette de verre, donnera exactement le rapport inverse des dilatabilités des deux ma-

tières. Si, par exemple, le point immobile se trouvoit à moitié longueur de la baguette de laiton, la dilatabilité de ce métal seroit évidemment double de celle du verre; et ainsi de toutes les matières solides qu'on voudra comparer au verre.

Tout ce qu'il faut pour l'exactitude, se réduit ici à s'assurer qu'un microscope, et un point de suspension, seront mis à l'abri de tout mouvement, tandis qu'on échauffera les matières comparées; et cela est peu difficile. Et, quant à la mesure de la longueur respective des deux baguettes, lorsque leurs expansions se compensent, la précision qu'on peut aisément y apporter dépasse de beaucoup celle qui suffiroit à la détermination des petites quantités qu'on cherche. Nous n'irons pas plus loin dans les détails de l'appareil; mais il importe encore de dire que son emploi fit découvrir à De Luc, deux faits importans dans cette recherche, faits, qu'à notre grand étonnement, l'appareil de Lavoisier ne semble point avoir dévoilés. Le premier est que, par un retour lent à la température initiale, la baguette métallique ne revenoit pas exactement à sa première longueur; elle conservoit encore *l'habitude de son état*; et cette disposition varioit selon la nature du métal; le plomb, par exemple, y étoit beaucoup plus sujet que le laiton; elle paroît être en général d'autant moindre, que l'élasticité du solide est plus grande; le verre, par exemple, ne l'éprouve pas sensiblement, sans doute, parce que son élasticité est physiquement parfaite.

L'autre fait, est une différence qui se manifestoit dans la dilatabilité comparative des deux solides associés, selon qu'elle étoit éprouvée dans un intervalle plus ou moins considérable de l'échelle thermométrique. Ainsi, pour un changement de 60° dans la température, il falloit une longueur un peu moindre de laiton, pour compenser la dilatabilité du verre, que pour un changement de 30 degrés. Dans ce dernier cas, pour le dire

en passant , les longueurs respectives du verre et du laiton étoient comme les nombres 21 et 10. C'est-à-dire, qu'une baguette de laiton longue, par exemple, de 10 pouces dilatoit précisément autant de bas en haut, qu'une baguette de verre de 21 pouces, de haut en bas, par une différence de 30 degrés dans la température initiale et finale de l'une et de l'autre plongées dans un même milieu. Tel fut le résultat du plus grand nombre de ses expériences (1). Passons à celles de MM. Lavoisier et La Place, que Mr. Biot a le bonheur de pouvoir citer textuellement, soit dans la description du bel appareil imaginé par ces savans, soit dans les résultats obtenus. Il seroit difficile de représenter bien intelligiblement cet appareil, sans l'aide d'une figure; mais on peut en faire concevoir aisément le principe. La matière dilatable étoit mise en expérience sous forme de barre, de six pieds de long, et couchée horizontalement sur des rouleaux au fond d'une arce qui recevoit l'eau destinée à faire varier les températures. Une des extrémités de la barre s'appuyoit contre un obstacle immuable; l'autre étoit en contact avec l'extrémité inférieure d'un levier disposé verticalement, et attaché par le haut à un axe ou tourillon horizontal, qui portoit une forte lunette, au foyer de laquelle étoit un fil très-fin, pointé sur une échelle divisée, et placée à cent, ou deux cents toises de distance. On comprend quelle multiplication dans l'effet apparent de la dilatation doit produire le mouvement angulaire d'une lunette, que cette dilatation fait tourner dans un plan vertical, et qu'on observe sur un rayon de cent à deux cents toises. Voici les résultats généraux dans les termes de l'auteur.

« 1.^o Un corps qui a été échauffé depuis le terme de la

(1) Smeaton avoit trouvé les dilatabilités du verre et du laiton, en passant de la glace à l'eau bouillante, comme 100 à 232.

la congélation jusqu'à celui de l'eau bouillante , et qui a été refroidi ensuite , de l'eau bouillante à la congélation , reprend rigoureusement ses premières dimensions ».

» 2.^o Le verre et les métaux éprouvent des dilatations sensiblement proportionnelles à celles du mercure ; en sorte qu'un nombre de degrés double du thermomètre , donne une dilatation double ; un nombre de degrés triple , une dilatation triple , etc. »

On voit que ces résultats sont en opposition directe avec ceux indiqués tout-à-l'heure d'après De Luc. A quoi l'attribuer ? nous l'ignorons. Nous dirons seulement que, d'après une recherche expérimentale, qui nous est particulière, et que cette divergence nous engage à publier dans un prochain cahier , nous sommes très-portés à donner gain de cause à De Luc sur le premier point , c'est-à-dire sur l'espèce de *paresse* des métaux à reprendre leurs premières dimensions , au retour d'une même température. Cette recherche dont nous avons parlé avoit pour objet l'examen des circonstances qui accompagnent la lutte qui peut s'établir , et que la nature établit souvent , entre trois forces ; la cohésion , qui tend à unir les molécules intégrantes des solides ; la force expansive du calorique , qui tend à les séparer ; et une pression extérieure , naturelle ou artificielle , qui peut modifier ces deux actions , et qui , d'après nos expériences , le fait sensiblement. Mais revenons à celles dont Mr. Biot rend compte , d'après les auteurs eux-mêmes.

L'acier trempé leur présenta seul des écarts extraordinaires ; et quoiqu'il ne fût échauffé que depuis la congélation jusqu'à 65°, sa dilatabilité parut aller en diminuant , d'une manière sensible.

Le verre donna des résultats très-différens , selon sa qualité , son degré de cuisson , et la proportion de ses ingrédients. En général , il parut d'autant moins dilatable qu'il contenoit plus de plomb.

La dilatabilité du fer varioit beaucoup suivant les différens états où il se trouve ; on a reconnu que l'étain des Indes est beaucoup plus dilatable que celui de Cornouailles ; et que le plomb est le plus dilatable des métaux.

Suit, le *Tableau* des résultats obtenus sur vingt-six échantillons différens , de verres , et de métaux. Ces résultats sont présentés sous trois formes , pour la commodité des personnes qui voudront en faire usage.

1.^o La dilatation pour une toise exprimée en fractions décimales de ligne , jusqu'aux cent millièmes , pour la différence de la glace à l'eau bouillante ; et avec deux décimales de plus pour la dilatation correspondante à chaque degré des divisions centésimale, et octogésimale.

2.^o La dimension que prend une règle dont la longueur est de cent millions de parties au degré de la congélation , dans les trois circonstances qu'on vient de distinguer.

3.^o La dilatation , exprimée en fractions vulgaires , dont le numérateur est l'unité , et considérée de même dans ces trois circonstances. Rien de plus commode que ce choix offert aux calculateurs.

La table est à double entrée ; la première colonne verticale renferme le nom de la substance éprouvée ; la seconde , les dates des expériences (elles sont antérieures de 11 ans à l'époque déplorée , et si déplorable) les colonnes suivantes donnent en chiffres les résultats , classés ainsi qu'on vient de l'indiquer. L'inspection de ce tableau peut donner lieu à quelques remarques.

Il y a eu six variétés de verres éprouvés ; et leurs dilatabilités présentent des différences notables : en passant de la glace à l'eau bouillante, deux tubes , portant la même désignation , *tubes de verre sans plomb* , se dilatent , l'un de 89, l'autre de 91 cent millièmes de leur longueur ; et un tube de *flintglass* anglais , seulement de 81 de ces aliquotes décimales ; ce dernier offre le minimum de dilatabilité des verres éprouvés.

De Luc et avant lui Smeaton , se sont accordés à trouver que le verre , passant de la glace à l'eau bouillante , se dilatoit de $\frac{1}{1100}$ de sa longueur. Cette fraction mise en décimales , répond à $84\frac{1}{3}$ cent millièmes ; c'est-à-dire à bien peu près , à la moyenne entre les dilatations indiquées dans le tableau pour le *flintglass* anglais , et pour un *verre de France , avec plomb* ; qui sont , respectivement 81 , et 87 cent millièmes , dont la moyenne est 84.

Remarquons , à l'honneur de notre savant compatriote , qu'il avoit deviné cette inégale dilatabilité des verres différens , que les expériences de MM. Lavoisier et La Place ont si bien constatée. Parlant de l'accord parfait des résultats de Mr. Smeaton avec les siens. « Cependant , dit-il , cette conformité singulière pourroit bien n'être qu'accidentelle ; car je ne crois pas que les différens verres aient tous une égale dilatabilité par la chaleur ; on ne voit que trop souvent , quand on les soude , que leurs dilatabilités peuvent être différentes ; car c'est sans doute par-là , que leurs parties réunies , quand elles sont fondues , se séparent quelquefois en se refroidissant , ce qui n'arrive pas quand c'est exactement le même verre. Il se pourroit donc que cette exacte conformité apparente vînt de quelque compensation , plutôt que d'une exactitude réelle. » (1.)

Revenons au tableau ; rappelons-nous que la dilatation moyenne du verre est de 0,00084 soit 84 cent millièmes , et exprimons celles des autres matières par le même ordre de décimales ; nous aurons l'extrait suivant , que nous tirons du grand tableau , et qui pourra être utile aux physiciens et aux artistes.

(1) *Trans. philos.* 1778.

Substances éprouvées.	Dilatation , de la glace à l'eau bouillante, en cent millièmes de la longueur.
Verre (dilat. moye.)	84
Cuivre . . (<i>id.</i>)	171 $\frac{1}{2}$
Laiton . . (<i>id.</i>)	188
Fer . . . (<i>id.</i>)	123
Acier non trempé	108
Acier trempé, et recuit à 65°.	124
Plomb	285
Etain des Indes	194
Etain d'Angleterre	217
Argent	191
Or pur, ou de départ	147
Or au titre de Paris non recuit	155
<i>Idem</i> recuit	151
Platine (selon Borda)	86

Il est assez remarquable que les dilatabilités du verre et du platine soient presque identiques , malgré la différence totale de nature entre ces deux substances (1),

Parmi les applications de ces résultats , une des plus

(1) D'après les expériences pyrométriques très-exactes faites par le général Roy , à l'occasion de la mesure de la base de Hounslow-heath , avec des règles de verre (*Trans. phil.* 1785.) la dilatation d'un tube de cette substance , en passant de la glace à l'eau bouillante , fut trouvée de 0,00078 (78 cent millièmes) ; celle d'une verge solide , de même matière , de 0,00081 , dans la même circonstance ; la moyenne de ces deux dilatabilités donneroit 79 $\frac{1}{2}$ cent millièmes , en passant de la glace à l'eau bouillante ; c'est-à-dire , qu'à un demi degré près sur toute cette étendue , un degré de l'échelle octogésimate , de différence de température , répond à un cent millième de changement sur la dimension linéaire du verre ; rapport bien commode pour les calculs , et qu'on peut regarder comme physiquement exact. (R)

fréquentes dans les recherches physiques qu'on veut rendre exactes , est la détermination de l'augmentation de volume qu'éprouve un vase par l'effet de la dilatation *linéaire* de la matière dont il est composé. L'auteur démontre une règle très-simple , savoir , que la dilatation cubique , ou l'augmentation de volume , est triple de la dilatation linéaire ; si donc celle-ci , pour le verre , est de 84 cent millièmes , en passant de la glace à l'eau bouillante , elle sera de $3 \times 84 = 252$ cent millièmes , ou à-peu-près deux millièmes et demi , de la capacité d'un vase de verre , en passant de l'une de ces températures à l'autre. En divisant par cent les nombres qui expriment l'effet linéaire , ou l'effet cubique , on aura respectivement , la dilatation correspondante à un degré du thermomètre centigrade : on la trouvera en nombres ronds , de 126 millionièmes , et on obtiendra ainsi la capacité correspondante à toute température donnée , entre la glace et l'eau bouillante.

Une autre application bien importante de la recherche sur les dilatations des solides , a lieu dans l'évaluation des changemens de longueur que produisent ceux de la température dans ces règles ou barres de métal , ou de verre , qu'on a employées pour la mesure des *bases* dans les grandes triangulations géodésiques opérées , soit pour déterminer la véritable figure de la Terre , soit pour se procurer un étalon de mesure invariable.

La mesure exacte de la longueur du pendule simple qui bat les secondes dans une latitude donnée , recherche intimement liée à la précédente , repose encore entièrement sur la possibilité d'arriver à la dernière précision dans les corrections relatives à la température.

Tous les artifices mécaniques , plus ou moins ingénieux , par lesquels on a su opposer la dilatation à elle-même , en la faisant agir dans des sens opposés , pour conserver immuable , malgré les variations de température , la distance du centre de suspension au centre d'os-

cillation des pendules appliqués comme régulateurs aux horloges , tous ces moyens *compensateurs*, disons-nous, supposent , dans leur exécution , la connoissance parfaite de la dilatabilité des métaux mis en action. On doit à Harrison l'idée première des pendules à compensation , composés de baguettes de deux métaux , de dilatabilités différentes, et assemblés en forme de grille , de manière que la dilatation de l'un des deux agisse de bas en haut, et celle de l'autre de haut en bas , jusques au centre de la lentille ; alors , si les sommes des longueurs de chacun des deux métaux dans cet assemblage , sont entr'elles inversement comme leurs dilatabilités respectives, la compensation est parfaite , puisqu'ils agissent en sens opposés. On comprend que pour établir cette proportion exacte, il faut connoître avec la dernière précision les dilatabilités respectives sur lesquelles elle repose.

L'opposition de ces mêmes forces, mais très-différemment employée , procure la *compensation* qui , appliquée au balancier des montres , valut à Harrison une grande portion de la belle récompense promise pour la découverte des longitudes (1). Nous trouvons dans l'ouvrage qui nous occupe , un exemple de l'application de ce même principe aux pendules des horloges , séduisante par sa simplicité , et par l'éloge qu'en fait l'auteur , qui l'a vue exécutée avec succès. On peut la concevoir sans être horloger , et sans figures ; et la faire ajouter à tout pendule ordinaire , formé d'une verge de fer , ou de laiton. Voici l'idée.

Qu'on imagine deux lames égales, de métaux différemment dilatables (laiton et acier ou fer , par exemple), soudées ou goupillées l'une à l'autre par leur face plane , et ne formant ainsi qu'une seule lame , mécaniquement parlant ; elle se termine de part et d'autre par un pro-

(1) Vingt mille livres sterling. Voyez pour la description de cette invention la *Bibl. Bibl. Sc. et Arts*. T. XI. p. 375.

longement, façonné en tige cylindrique terraudée et portant vers chaque extrémité une masse métallique en forme de boule, qu'on approche ou éloigne à volonté de la lame en faisant tourner la boule sur la tige à vis par laquelle elle est traversée.

Supposons, qu'à la température moyenne (de 12 degrés, par exemple) ce système est plan, ou rectiligne, et qu'on le suspend horizontalement par son milieu à un point fixe, la lame de fer étant en-dessus, celle de laiton en-dessous.

Qu'on élève alors la température de ce système; la lame de laiton se dilatant plus que celle de fer, fera courber l'ensemble de manière que sa concavité sera en dessus; les boules remonteront ainsi un peu au-dessus de l'horizontale, et d'autant plus que la température s'élèvera davantage.

Refroidissez l'appareil au-dessous de la température moyenne; l'effet contraire aura lieu: la lame composée se courbera de manière que la concavité sera en dessous, et que les boules descendront au-dessous de l'horizontale; et d'autant plus que vous réchaufferez plus l'appareil.

Voilà donc un moyen de faire remonter d'elles-mêmes des masses pesantes quand la température s'élève, et de les faire descendre quand elle s'abaisse.

Que produit la variation de température sur la verge et par conséquent la lentille d'une horloge ordinaire? elle fait descendre cette lentille, quand la verge qui la porte se réchauffe; et elle la fait remonter quand elle se refroidit.

Ainsi, voilà des variations dans deux sens opposés, produites par une même cause sur deux systèmes séparés; unissons-les maintenant; faisons-les osciller ensemble; attachons transversalement, quelque part sur la longueur du pendule, la lame compensatrice; ce pendule composé renfermera alors en lui-même le prin-

cipe de sa compensation , qu'on rendra exacte par le rapprochement ou l'éloignement des masses compensatrices , dans diverses températures artificielles qu'on procurera à l'horloge. Rien de plus simple et de plus praticable que cette invention. Mr. Biot l'attribue à un horloger de Paris , nommé Martin ; il est juste de le nommer ici.

Nous terminerons cet extrait par une anecdote mécanique donnée par l'auteur , en exemple de la force prodigieuse avec laquelle les métaux se dilatent , ou se contractent. Nous citerons ses termes.

« Il y a quelques années , au Conservatoire des arts et métiers de Paris , on s'aperçut que les deux murailles latérales d'une galerie s'écartoient l'une de l'autre , et tendoient ainsi à se renverser en dehors par l'effet du poids des planchers qu'elles supportoient. On perça de part et d'autre dans ces murailles , des trous opposés , également espacés , et l'on y introduisit de fortes barres de fer terminées par des vis , que l'on serra en dehors avec de gros boulons. Cela suffisoit pour retenir les murs , mais non pour les rapprocher ; et aucune force humaine n'y auroit suffi. On imagina d'échauffer avec des lampes la moitié des barres , de deux une : alors celles-ci s'allongèrent davantage ; leurs boulons ne touchant plus contre le mur , ne se trouvèrent plus serrés : on put les tourner facilement ; cela fait , on ôta les lampes. Les barres , en se refroidissant , se contractèrent , et ramenèrent avec elles , les murs opposés. Par l'effet de ce rapprochement les autres barres , qui n'avoient pas été chauffées , se trouvèrent trop longues , et l'on put serrer leurs boulons : alors on recommença de nouveau à échauffer les premières barres , ce qui permit de rapprocher les murs un peu davantage ; et , d'expérience en expérience , on auroit pu , si on l'avoit voulu , les renverser ainsi en dedans , par un mouvement contraire à celui que la pesanteur du plafond tendoit d'abord à leur

EXPÉRIENCES AVEC UNE GRANDE BATTERIE, etc. 109
imprimer. La galerie existe encore aujourd'hui , avec
les barres qui retiennent ses parois. L'auteur de cette
invention ingénieuse est Mr. Molard (1).

La suite dans un prochain cahier.

ÉLECTRICITÉ VOLTAÏQUE.

AN ACCOUNT OF SOME EXPERIMENTS, etc. Détail
de quelques expériences faites avec une grande bat-
terie Voltaïque ; par J. G. CHILDREN , Esqr. Membre
de la Société Royale. (*Trans. philos. de la Société
Royale de Londres pour 1815*).

(Extrait).

Lorsque, il y a peu d'années, le dominateur passager de la France et presque de l'Europe , dans l'un des accès de cette protection dont il frappoit de temps en temps les sciences et les arts, fit ordonnancer une somme considérable (nous croyons 10000 francs) pour la construction d'un appareil Voltaïque qui seroit mis à la disposition des chimistes les plus habiles, on dut espérer des merveilles de cette belle dotation ; l'effet s'en réduisit à cette sorte de galvanisme moral, à une de ces secousses d'opinion qu'il visoit toujours à produire, ou avec ses armées, ou avec ses trésors, ou avec sa politique ; et, nous n'avons pas ouï dire que la science y aît plus gagné que l'art ne profita du million promis à l'inventeur de la meilleure machine à filer le lin ou le chanvre.

Ce n'est pas en dehors du savant ou de l'artiste qu'il faut chercher le principe vivifiant du génie, et géné-

(1) Directeur de l'établissement du Conservatoire.

rateur des découvertes ; c'est dans l'ame , dans le caractère personnel de l'individu que gît ce feu sacré , dont l'influence le réchauffe toujours , et le consume quelquefois ; il n'a besoin ni d'aiguillon , ni d'encouragement. Princes , assurez - lui la paix , l'indépendance , un avenir ; et laissez - le faire ; il produira , et vous et vos peuples vous recueillerez.

Mr. Children , simple particulier de Londres , animé de cet amour de la science , qui inspira jadis à Lavoisier de si généreux et si utiles sacrifices , fit construire , en 1809 , une grande batterie Voltaïque dont les effets étoient très-remarquables ; il en rendit compte à la Société Royale dans un Mémoire qui a paru dans les *Trans. philos.* et dont nous avons donné l'extrait (1). Ce même physicien en a fait établir une , l'année dernière , dont les dimensions sont étonnantes , et dont l'action fait l'objet d'une communication à la Société Royale insérée dans les *Trans. philos.* de 1815 , part. II ; et dont nous donnons l'extrait.

Les plaques , ou plutôt les planches de zinc et de cuivre ont chacune six pieds de long , deux pieds huit pouces de large ; et chacune présente trente-deux pieds carrés de surface. Elles sont mises en communication , comme à l'ordinaire , par des bandes étroites de plomb , et toutes suspendues à une forte monture de bois portée par des cordes , qui passent sur des poulies et soutiennent des contre-poids au moyen desquels on élève et abaisse tout le système à-la-fois pour le faire plonger dans l'eau acidulée , ou l'en sortir à volonté. Les premiers essais de l'appareil faits en 1813 ne répondirent point à l'attente de l'auteur ; il reconnut un grand vice de construction dans l'association du zinc et du cuivre , seulement par paires dans chaque cellule de la grande auge ; il y plaça chaque planche de zinc entre deux

(1) *Biblioth. Brit. Sc. et Arts* ; T. XLIII. p. 67.

de cuivre (d'après le conseil de Mr. Wollaston) et l'effet fut accru de moitié au moins. Les cellules sont au nombre de 21, et elles contiennent ensemble 945 gallons (environ $104 \frac{1}{2}$ pieds cubes de France). A chacun des deux pôles de la batterie est soudé un tube de plomb, dont l'autre extrémité plonge dans un bassin de mercure (il y en a un pour chacun des deux tuyaux) ces bassins terminent le circuit et ménagent le moyen d'un parfait contact (1).

La première série d'expériences eut pour objet la facilité comparative des divers métaux pour entrer en ignition lorsqu'on les plaçoit dans le circuit voltaïque.

A cet effet, on prenoit pour chaque expérience deux fils, de métaux différens, mais de même longueur et grosseur; on plongeoit un des bouts de chacun dans l'un des bassins de mercure terminateurs du circuit; l'autre bout du fil étoit recourbé en façon de crochet par lequel on les unissoit l'un à l'autre; chaque fil avoit 8 pouces de long et $\frac{1}{30}$ de pouce de diamètre. La batterie étoit dans un état d'excitation modéré, par une charge d'une partie d'acide sur quarante d'eau.

1.^{re} *Exp.* Or, et platine. Le platine rougit à l'instant; l'or, point du tout.

2.^e Or et argent; l'or rougit, et non l'argent.

3.^e Or et cuivre; l'un et l'autre paroissent rougir également.

4.^e Or et fer; l'or rougit; non le fer.

5.^e Platine et fer. Le fer rougit subitement à l'extrémité en contact avec le pôle de la batterie; ensuite le platine, sur toute sa longueur; puis le fer rougit plus fort que le platine; alors, l'ignition de celui-ci diminue d'intensité.

6.^e Platine et zinc; le platine rougit, non le zinc;

(1) Nous ne devinons pas le motif qui a fait employer, pour compléter le circuit, un métal soluble dans le mercure. (R)

mais celui-ci se fond au point de contact. Dans une seconde expérience, le zinc ne se fond pas, mais le platine rougit comme auparavant.

7.^e Zinc et fer. Le fer rougit. Le zinc supporte la chaleur sans se fondre.

8.^e Plomb et platine. Le plomb se fond au point de contact.

9.^e Etain et platine; l'étain se fond au point de contact; ni l'un ni l'autre fil ne rougit dans les deux dernières expériences.

10.^e Zinc et argent. Le zinc rougit avant de se fondre. L'argent ne rougit pas. Les résultats étoient les mêmes à chacun des deux pôles. On varia les expériences en faisant alterner à plusieurs reprises les fils différens qui formoient le circuit; on eut toujours des résultats analogues. Ainsi,

11.^e Platine et or, alternant trois fois. Tous les fils de platine rougissent, et nullement ceux d'argent.

12.^e Un fil de zinc, entre deux de platine; ces derniers rougissent; et point le fil de zinc.

13.^e Un fil de fer entre deux de platine: les deux derniers rougissent d'abord, puis le fer, qui rougit ensuite plus fort, puis se fond.

Dans une expérience avec le cuivre et l'or, le cuivre se chauffe décidément plus que l'or.

L'auteur essaie une théorie applicable à ces expériences. Il attribue en général les phénomènes calorifiques ou ignés à la résistance plus ou moins grande qu'éprouve dans sa circulation l'électricité de la batterie, soit que cette résistance provienne, ou d'un degré d'imperfection dans le contact des conducteurs, ou de leur faculté conductrice plus ou moins parfaite, ou imparfaite. Ainsi le platine, comme moins bon conducteur que les autres, rougit, quand l'argent ne rougit pas; et celui-ci, comme le meilleur conducteur de tous, ne rougit point, quand il est associé à l'un quelconque des

autres. Ainsi, encore lorsque le circuit est formé par deux morceaux de charbon, le dégagement de chaleur et de lumière est permanent, aussi long-temps que les surfaces sont en contact, parce que ce contact n'est jamais assez parfait pour que l'électricité n'éprouve aucune résistance au passage.

L'auteur avoit cru une fois pouvoir attribuer les phénomènes à la double influence de l'inégalité dans les facultés conductrices, et de celle qui existe dans la capacité de chaleur des divers métaux; mais les expériences de Crawford, Leslie, Dalton et Irwine, ne sont pas en faveur de cette hypothèse; car, d'après ces physiciens, la capacité du fer et du platine pour la chaleur (c'est-à-dire, leur chaleur spécifique) surpasse celles de tous les autres métaux.

L'ordre des facultés conductrices d'électricité qui résulte des expériences ci-dessus, est, argent, zinc, or, cuivre, fer, et platine. L'étain et le plomb, se fondant de suite au point de contact, ne peuvent être mis en ligne. Cet ordre n'est pas éloigné de celui qu'on remarque dans les facultés conductrices de ces métaux pour la chaleur.

Le Dr. Wollaston suggéra l'expérience simple et ingénieuse que voici.

On mit dans le circuit, et parallèlement l'un à l'autre, deux fils de platine de différens diamètres; l'un, de $\frac{1}{30}$, l'autre de $\frac{1}{50}$ de pouce. Le plus épais rougit; parce qu'il charioit une dose plus forte d'électricité, avec une surface de refroidissement moindre à proportion. Lorsqu'on les réunit consécutivement l'un à l'autre, l'ordre de l'ignition fut renversé.

Les expériences qui suivent ont été faites avec la batterie dans son état d'excitation le plus énergique. L'auteur les regarde comme représentant à-peu-près son maximum d'effet. Comme on remettoit de l'acide dans les auges de temps en temps, à mesure que la solu-

tion en absorboit une quantité indéterminée, il est difficile d'assigner au juste sa proportion dans le mélange, l'auteur croit que la plus forte peut aller à $\frac{1}{2}$; le mélange des acides nitreux et sulfurique à l'eau formoit le liquide le plus actif. Voici les effets.

Exp. 1. Un fil de platine, de $\frac{11}{100}$ de pouce de diamètre et de cinq pieds six pouces de long, rougit dans toute sa longueur. Son ignition étoit visible de jour.

2. Un fil de platine, long de $8\frac{1}{2}$ pieds et de $\frac{44}{1000}$ de pouce de diamètre, rougit sur toute sa longueur.

3. Un barreau de platine, de $\frac{1}{6}$ de pouce en carré, et de deux pouces et demi de long, rougit, et se fond aux deux bouts.

4. Une baguette cylindrique du même métal, de $\frac{275}{1000}$ de pouce de diamètre et deux pouces et demi de long, rougit vivement sur toute sa longueur.

5. Deux morceaux de bois de buis taillés en pointe aigüe, mis en pleine ignition dans le chlore, n'éprouvèrent aucun changement et n'en produisirent aucun dans le gaz. Le même résultat eut lieu dans l'azote.

On soumit à l'action de la batterie diverses substances de nature plus ou moins réfractaire. On les mettoit au fond d'une petite cavité pratiquée dans un morceau de charbon de buis flottant sur le mercure de l'un des bassins, et on complétoit le circuit avec un autre morceau de charbon, communiquant avec l'autre bassin au moyen d'un fort fil de cuivre.

Exp. 1. L'oxide de tungstène se fond et se réduit en partie. Le régule est blanc grisâtre, pesant, brillant, et très-fragile.

2. L'oxide de tantalum se fond en très-petite partie; les grains sont jaune rougeâtre, et très-cassans.

3. L'oxide d'urane se fond, mais ne se réduit pas.

4. L'oxide de titane de même; mais il brûle et lance des étincelles brillantes, comme le fer.

5. L'oxide de cerium se fond, et lorsqu'il est en

forte ignition il brûle avec grande et vive flamme, et se volatilise en partie, sans se réduire. L'oxide fondu se convertit à l'air, en peu d'heures, en une poudre brune légère, où l'on voit briller des particules couleur d'argent, et qui a l'odeur de l'hydrogène phosphoré.

6. L'oxide de Molybdène se fond aisément et se réduit. Le métal est très-cassant, couleur gris d'acier; il ne tarde pas à se couvrir d'une couche mince d'oxide couleur pourpre.

7. Un alliage naturel de minéral d'iridium et d'osmium, se fond en un globule.

8. L'iridium pur se fond en un globule imparfait, un peu spongieux, pesant $7\frac{1}{10}$ grains. Le métal est blanc, très-brillant; pes. spéc. 18,68, quoiqu'à l'état spongieux.

9. Le rubis et le saphir ne se fondent pas.

10. Le spinel bleu se fond en scorie.

11. La gadolinite se fond en un globule.

12. La magnésie s'agglutine.

13. Le zircon de Norvège se fond imparfaitement.

14. Le quartz, le silex, la plombagine, ne changent point.

On se rappelle qu'en 1796 Mr. Clouet avoit converti du fer en acier en cémentant celui-ci avec un diamant renfermé dans la masse de fer. Il avoit obtenu le même résultat par la cémentation avec le carbonate de chaux. Mr. Mushet répéta à Londres cette dernière expérience, en substituant au carbonate, de la chaux pure; et il obtint ce qu'il crut aussi être de l'acier fondu; d'où il conclut, que dans l'expérience avec le carbonate, le carbone nécessaire à la conversion du fer en acier n'avoit pas été fourni par la décomposition de l'acide carbonique, mais par le charbon en incandescence dans le fourneau, et qu'il avoit pénétré la masse du fer, du dehors au

dedans. Ce résultat fit naître des doutes sur l'influence du diamant, dans l'expérience de Clouet, et Mr. Mushet la répéta, en suivant tous les procédés employés dans le laboratoire de l'école polytechnique, *sauf la présence du diamant*; et cet essai répété plusieurs fois, donna toujours du bon acier fondu; d'où Mr. Mushet en vint à douter que le diamant eût fourni au fer dans la cémentation, un seul atôme de carbone.

Sir George M'kenzie répéta les expériences de Mr. Clouet et de Mr. Mushet, et obtint des résultats qui confirmèrent ceux du chimiste Français. Mr. Pepys jugea enfin que s'il restoit à cet égard des doutes, ils pourroient être levés par un *experimentum crucis*, que fourniroit ce puissant appareil voltaïque. Il imagina fort ingénieusement, de courber un fil de fer pur et très-souple, de manière à former un angle aigu, et de le diviser là dans le sens de sa longueur par un trait fin de scie, dans lequel il introduisit de la poudre de diamant qu'il contint par des ligatures convenables, de fil de fer plus fin, et par une enveloppe préalable de feuilles minces de talc. L'appareil, ainsi arrangé, fut mis dans le circuit de la grande batterie, et y fut maintenu rouge pendant cinq à six minutes. L'ignition paroissoit si peu forte, que la plupart des témoins de l'expérience en attendoient peu de succès; mais à l'examen, on trouva que la totalité de la poudre de diamant avoit disparu; la surface intérieure du fer s'étoit fondue, et présentoit de nombreuses cavités, malgré la foible chaleur à laquelle elle avoit été exposée; et toute la portion qui avoit été en contact avec le diamant étoit convertie en acier parfait. On en fit chauffer une partie, qui plongée dans l'eau froide, y prit une trempe assez dure pour résister à la lime et rayer le verre. Ce résultat est décisif, car il n'y avoit là absolument que le diamant qui eût pu fournir le carbone nécessaire à la cémentation. Il condamne aussi irrémissiblement ceux des nomenclateurs qui persisteroient

sisteroient à laisser le diamant parmi les pierres , à le mettre dans la classe des combustibles.

Un morceau de potasse caustique et sèche , exposé à la forte chaleur de la batterie , entre deux pointes de charbon , se fondit , et parut se décomposer ; il lançoit une grande flamme , de cette même couleur pourpre qu'on remarque dans la combustion du potassium. Lorsqu'on mit dans le circuit , de la potasse caustique humectée , l'eau seule fut décomposée.

L'auteur essaya de découvrir s'il y avoit quelque différence dans le degré de chaleur produit à l'un et à l'autre des deux pôles , en terminant de part et d'autre le circuit par deux petites capsules de fayence , qui contenoient des quantités égales de mercure , et où arrivoit de chaque pôle un fil de platine , de la grosseur et longueur convenables , pour qu'il fût à l'état d'ignition constante. On avoit un thermomètre dans le mercure de chaque capsule. Ce métal , du côté zinc de la batterie , atteignit en 20' la température de 121° F, ($39 \frac{1}{2}$ R) L'autre ne monta qu'à 112 ($35 \frac{1}{2}$ R) dans le même temps.

La batterie , dans la période la plus énergique de son action , ne communiquoit à la bouteille de Leyde aucune charge sensible.

« Je donne , dit l'auteur , l'expérience suivante , la dernière de celles dont j'occupe la Société , sans commentaire. Je séparerai toutes les planches de zinc de celles de cuivre , en coupant les bandes de plomb qui les mettoient en communication ; et ensuite , avec d'autres bandes du même métal , je mis toutes les planches de zinc en communication , comme si elles n'en eussent fait qu'une seule ; et je disposai de même celles de cuivre. Ainsi , toute la batterie étoit comme réduite à deux planches , dont chacune offroit une surface de 1344 pieds quarrés ; en considérant la surface de cuivre comme seulement égale à celle de zinc. Lorsque l'appareil ainsi

préparé fut suspendu hors de tout contact avec l'acide, on établit une communication entre les deux systèmes métalliques différens, au moyen d'un fil de platine qui n'avoit que $\frac{1}{3000}$ de diamètre, et environ $\frac{1}{5}$ de pouce de long, en prenant toutes les précautions possibles pour assurer le contact parfait : mais, quoique l'expérience fût faite dans l'obscurité, on n'aperçut pas le plus léger symptôme d'ignition dans le fil très-fin qui joignoit ces grandes surfaces. Je crois qu'aucun des membres de cette Société n'ignore que le Dr. Wollaston a montré, à l'aide de l'appareil délicat qu'il a imaginé, qu'un fil de platine, des mêmes dimensions que celui dont on vient de parler, rougit à l'instant par l'effet d'une seule paire de plaques d'un pouce quarré, lorsqu'on le plonge dans l'acide étendu d'eau (1). Le rapport des surfaces dans les deux batteries est celui de 1 à 48384 (2).

Lorsque les planches de la grande batterie, remises dans leur disposition ordinaire, furent plongées dans de l'eau de puits, avant tout mélange d'acide, la batterie fit rougir $\frac{1}{4}$ de pouce de fil de platine de $\frac{1}{100}$ de pouce de diamètre, et fondit l'extrémité de ce fil en un globe parfait.

(1) Cet appareil va être décrit tout à l'heure.

(2) Il nous semble que la surface de la grande batterie étant, d'après l'auteur, de 1344 pieds quarrés, soit 193536 pouc. ; et celle de l'appareil d'une paire n'étant que d'un pouce, le rapport devoit être celui de 193536, et non de 48384, à l'unité. (R)

DESCRIPTION OF AN ELEMENTARY, etc. Description d'une batterie galvanique élémentaire; par W. Hyde WOLLASTON, D. M. Secrétaire de la Soc. Roy. de Londres. (*Annales de Thomson*, N.º 33; avec fig.)
(Traduction).

LETTRE DU D^r. WOLLASTON AU D^r. THOMSON.

Buckingham Street, Fitzroy Square, 5 Août 1815.

MR.

D'APRÈS votre demande, je vous envoie la description d'une petite batterie Voltaïque, que je vous ai montrée il y a quelque temps. Veuillez l'insérer dans vos *Annales*.

L'ignition des fils métalliques étant une indice éminemment instructif, de la quantité considérable d'électricité qui se dégage pendant la dissolution des métaux, j'ai entrepris, il y a environ trois ans, une suite d'expériences, dans le but de déterminer la forme la plus simple et la moins volumineuse, d'un appareil qui pourroit rendre visible le phénomène de l'ignition.

Le résultat de mes tentatives a été qu'une seule plaque de zinc d'un pouce carré de côté, convenablement montée, est plus que suffisante pour amener à l'ignition un fil de platine de $\frac{1}{3000}$ de pouce de diamètre, même lorsque l'acide est très-délayé (1).

(1) Quant au moyen de se procurer des fils de platine très-fins, en les passant à la filière revêtus d'une certaine quantité d'argent, l'auteur a décrit ce procédé (*Trans: phil.* 1813); Il consiste à loger un fil de platine dans l'axe d'un moule cylindrique, dans lequel on coule de l'argent fin. On tire cet

Mais, dans ce but, chacune des deux surfaces de zinc doit avoir vis-à-vis d'elle son pendant de cuivre ou de quelqu'autre métal ; car lorsque le cuivre n'est opposé qu'à une seule des deux surfaces du zinc, l'action de l'autre se dépense presque en pure perte.

La plus petite batterie que j'aie construite, d'après ce principe, étoit faite avec un dez à coudre dont j'avois enlevé le fond, et que j'avois aplati, de manière que ses faces opposées étoient à environ $\frac{2}{10}$ de pouce (à-peu-près 2 lignes) de distance. Alors, le bas étoit large à-peu-près d'un pouce, et le haut, d'environ $\frac{8}{10}$; et comme la hauteur de ce dez aplati ne dépassoit pas $\frac{2}{10}$ de pouce, la plaque de zinc à loger dedans avoit moins de $\frac{3}{4}$ de pouce quarré d'étendue.

Avant de l'insérer, on souda à la plaque de zinc un petit appareil de fils destinés à établir le circuit; on garnit ensuite de cire à cacheter les bords de cette plaque, ce qui non-seulement empêchoit le contact des métaux dans cette portion du pourtour, mais servoit aussi à maintenir le zinc en place, en chauffant le dez aplati, assez pour fondre la cire.

Un bout de fil de métal assez fort, recourbé de manière que ses deux extrémités pussent être soudées aux deux angles supérieurs du dez aplati, servoit à-la-fois, d'anse pour tenir l'appareil, et comme de support auquel on pouvoit faire arriver les fils de communication partant du zinc.

argent, aussi fin qu'on le peut, à la filière; on en prend ensuite un bout qu'on courbe, sous la forme de la lettre U, en recourbant en crochet les deux extrémités; on le plonge jusques aux crochets exclusivement, pendant quelques minutes, dans l'acide nitreux chaud; l'argent se dissout, et il ne reste que le platine, d'une finesse extrême. Les crochets, qui ont conservé leur enveloppe d'argent, servent à le rendre ostensible et tangible. L'auteur a obtenu par ce procédé des fils de platine qui n'avoient que $\frac{1}{18000}$ de pouce de diamètre.

L'appareil conducteur étoit formé d'abord , de deux fils de platine , d'environ $\frac{1}{30}$ de pouce de diamètre , et longs d'un pouce , joints ensemble par un globule de verre , à deux endroits , de manière qu'une extrémité de chaque fil étoit unie au milieu de l'autre. On étama ensuite ces deux fils , non-seulement à leurs extrémités , pour qu'on pût les souder au zinc , et à l'anse ; mais aussi vers le milieu des deux parties adjacentes , pour recevoir le fil fin de communication.

Un pouce de fil d'argent de $\frac{1}{100}$ de pouce de diamètre , contenant à son centre un fil de platine dont le diamètre n'étoit que de $\frac{1}{30}$ de celui du fil d'argent , fut courbé de manière qu'on pût plonger la partie courbée dans l'acide nitrique étendu , dans le but de dissoudre l'argent et de laisser à nu le platine ; l'enveloppe d'argent qui restoit aux deux bouts , servoit à tendre le fil de platine au travers des conducteurs , pendant qu'on opéroit la soudure ; on mit alors un atôme de sel ammoniac sur les points de contact , et la soudure s'effectua sans difficulté ; les deux extrémités libres du fil furent aisément écartées , au moyen de l'argent qui leur appartenoit encore.

Il faut observer ici que les deux conducteurs parallèles ne sauroient être trop rapprochés l'un de l'autre , pourvû qu'ils ne se touchent pas. En conséquence , il convient de passer une lime très-fine entr'eux , avant de souder le fil transversal ; afin d'enlever l'étain des surfaces adjacentes. On peut ainsi réduire la longueur de ce fil , jusqu'à $\frac{1}{30}$ ou $\frac{1}{50}$ de pouce ; mais il est impossible de mesurer cette longueur avec précision , parce qu'on ne peut savoir où la soudure est en parfait contact.

L'acide que j'emploie avec cette batterie est un mélange d'une mesure d'acide sulfurique , délayé dans environ 50 mesures d'eau. L'ignition produite par l'immersion de l'appareil jusques vers le bord supérieur des plaques dans ce mélange , n'est pas permanente ; mais elle dure

plusieurs secondes, et cela suffit à montrer que le phénomène ne dépend pas du simple contact, cas auquel on ne devroit apercevoir qu'une seule étincelle instantanée.

Quoique j'aie parlé dans la description qui précède, d'un fil de $\frac{1}{3000}$ de pouce de diamètre, je ne suis pas certain que cette épaisseur soit la plus convenable; mais je suis persuadé qu'il n'y auroit rien à gagner à chercher un fil plus fin; car, quoique la quantité de matière à chauffer diminue avec le volume du fil, la surface par laquelle il se refroidit diminue dans une proportion plus rapide; de manière que là où l'influence refroidissante de l'air ambiant est l'obstacle principal à l'ignition; un fil plus épais, qui charie plus d'électricité et dont la surface perd moins de chaleur à proportion, que le fil est plus atténué, se chauffera plus que ce dernier. J'ai établi ce fait, non-seulement par des essais en petit, mais par la confirmation que j'en ai obtenue postérieurement, sur la plus grande échelle, au moyen de la magnifique batterie de Mr. Children, dans le courant de l'été 1813 (1).

Je suis, etc.

W. H. WOLLASTON.

ADDITION DU RÉDACTEUR.

Quoique la description que nous venons de traduire fidèlement soit passablement claire, nous regrettons de ne pouvoir l'accompagner d'une figure, l'auteur n'en ayant point donné; lorsqu'un hasard heureux a fait passer à Genève Mr. WIDMANSTETTEN, Directeur du Conservatoire des arts et métiers de Vienne, à son retour d'Angleterre, où il avoit eu le bonheur d'accompagner

(1) Cette batterie que le Dr. Wollaston appelle déjà magnifique, n'étoit pas encore celle de 1815, que nous avons décrite dans l'article précédent. (R)

les Archiducs d'Autriche. Entre les divers renseignemens que ce savant a bien voulu nous donner , avec une complaisance rare , le dessin qu'il a fait sous nos yeux , de l'ingénieuse batterie microscopique qui vient d'être décrite , et de ses effets dont il a été plus d'une fois témoin , nous ont particulièrement intéressés , en nous mettant à portée d'éclaircir pour nos lecteurs , par une figure , ce qui pourroit rester d'obscur dans la description qui précède. Nous les invitons à jeter les yeux sur la fig. 1. Pl. I, qui représente l'appareil , de grandeur naturelle , en lui rapportant les détails suivans.

Sa forme est celle d'un petit panier aplati ; A , est l'anse , et BCDE le corps du panier , dont on voit la coupe horizontale au-dessous , en BC. Il est composé de deux lames extérieures d'argent , et d'une intérieure de zinc , entre laquelle , et les lames d'argent voisines , il y a un intervalle , dans lequel le liquide pénètre lorsqu'on y plonge l'appareil , jusques en LL , ou plus près du bord supérieur des lames.

On voit de A en Z , les fils de platine , dont l'un partant de A où il est soudé à l'anse d'argent , traverse un petit globule de verre , et vient se terminer un peu plus bas , à un second globule , aussi de verre. L'autre fil part du zinc en Z , et traversant le globule inférieur , s'arrête au supérieur. Les deux fils sont parallèles , et très-voisins l'un de l'autre entre les deux globules ; et c'est dans cet espace qu'on place , en travers , le fil *tenuissime* de platine qui établit la communication de l'un à l'autre des fils longitudinaux , et qu'on voit rougir au moment où tenant l'appareil par la partie libre de l'anse , on le plonge dans l'eau acidulée. On n'a pas indiqué dans la figure ce fil transversal , parce que la plus fine des lignes visibles auroit été trop grosse pour donner l'idée de sa ténuité (1).

(1) Un des obstacles principaux à la construction de cet appareil ailleurs qu'à Londres gît dans la difficulté de se pro-

C H I M I E.

NOTE SUR LES VARIATIONS DU GAZ ACIDE CARBONIQUE
DANS L'ATMOSPHERE , EN HIVER ET EN ÉTÉ,
par Mr. THÉODORE DE SAUSSURE, lue à la Soc.
de physique et d'histoire naturelle de Genève , et
communiquée aux Rédacteurs de ce Recueil.

DE tous les sujets que l'histoire naturelle présente à notre examen , il n'en est point , peut-être , de plus intéressant , que celui qui tend à expliquer les procédés destinés à maintenir l'ordre des élémens. Ce sujet traite des lois d'après lesquelles , les plantes , les animaux , et même plusieurs composés inorganiques , se détruisent et se forment alternativement aux dépens les uns des autres , en paroissant conserver entr'eux , un équilibre constant. L'eau , l'air et la terre végétale

curer ce fil de platine bien plus que capillaire , qu'on n'obtient que par une combinaison d'opérations mécaniques et chimiques qui exigent beaucoup d'adresse , de patience et un assortiment d'outils , et sur-tout de filières , qu'on ne peut rencontrer que dans une ville où les arts mécaniques sont en activité dans toutes leurs ramifications. Nous avons eu le bonheur de trouver ces conditions réunies à Genève ; et dans Mr. Darier l'aîné , un artiste instruit en chimie et dont l'adresse égale la complaisance. Il s'est prêté , à notre demande , à des essais du procédé de Wollaston , d'après lesquels il a obtenu des fils de platine qui semblent approcher de la ténuité requise. Nous ne désespérons donc point de réussir dans l'imitation de l'ingénieux appareil *micro-voltaïque* dont la description précède. Si nous obtenons cet avantage nous ne le laisserons point ignorer à nos lecteurs.

qui sont employés éminemment à ces fonctions , et qui y subissent mille modifications , paroissent se produire , se décomposer , et cependant se maintenir à la surface du globe , dans une quantité et dans un ordre , qui en général ne varient point.

Si l'on considère ces résultats d'une manière moins générale , l'on peut trouver dans les alternatives de ces compositions et de ces décompositions , quelques variations momentanées qu'il est important de connoître. Je m'occuperai ici de celles que j'ai trouvées dans l'air que nous respirons , et je rappellerai les opinions qui ont prévalu à ce sujet.

La connoissance du gaz azote , du gaz oxygène et du gaz acide carbonique , qui composent notre atmosphère , et de la méthode propre à évaluer leurs quantités respectives , a paru ouvrir une riche carrière à l'observateur ; on a pû s'attendre à les voir varier suivant le climat , l'élévation et la nature du sol ; mais des expériences multipliées ont conduit à admettre que la constitution chimique de l'air en rase campagne , étoit invariable sur toute la surface de la terre , à toutes les hauteurs , et dans toutes les saisons , en faisant abstraction de la vapeur aqueuse , et des circonstances connues où l'atmosphère est modifiée par quelque procédé extraordinaire et purement local , telles que la présence d'un volcan , d'un incendie , ou d'un rassemblement d'animaux dans un espace où l'air ne se renouvelle pas.

Ces résultats peuvent surprendre , car les circonstances qui influent sur la composition de l'air , ne sont point les mêmes dans différentes saisons et dans différens climats.

Pendant l'été , l'atmosphère est privée de son gaz oxygène par plusieurs agens , mais principalement par la fermentation des terres végétales qui combinent leur carbone avec cet oxygène , pour former de l'acide car-

bonique. Dans les hivers des contrées froides , cette dernière influence ne s'exerce plus , parce que la fermentation est arrêtée par une basse température. En été , les végétaux couverts de verdure , et exposés au soleil , émettent du gaz oxygène en décomposant l'acide carbonique ; mais , sous le ciel brumeux des hivers de nos climats , cette émission cesse , et nous ne voyons point l'agent , qui , dans cette saison , restitue sur-le-champ à l'atmosphère , le gaz oxygène que la combustion et la respiration absorbent continuellement. L'admission d'un mélange subit et uniforme , entre des atmosphères séparées par plusieurs milliers de lieues , me paroît être une supposition à laquelle l'imagination se refuse entièrement.

On a établi que l'effet nuisible de la fermentation , de la respiration et de la combustion , étoit précisément compensé par l'influence contraire de la végétation ; et que cette dernière étoit ainsi la seule cause de la présence universelle du gaz oxygène. Cette explication , dictée par l'ignorance où nous sommes des autres sources de ce gaz , ne s'accorde pas avec la composition de l'atmosphère dans toutes les saisons ; et si l'on vouloit s'en rapporter à des aperçus vagues , à la vérité , je dirois que la quantité peu sensible de gaz oxygène que les végétaux développent à la lumière , en défalquant celui qu'ils ont absorbé pendant la nuit , ne sauroit compenser la grande consommation de ce gaz , par la fermentation et les autres agens dont j'ai parlé.

L'invariabilité de la constitution atmosphérique , ne peut être regardée comme démontrée que dans certaines bornes , qui sont circonscrites par le degré de précision qu'on a pu mettre à ce genre d'observation. En remarquant qu'il reste encore une légère incertitude dans la proportion des gaz atmosphériques , nous mettrons en question si leur quantité ne varie pas entre les termes de cette incertitude. C'est seulement dans ces limites,

que j'ai recherché si la proportion des élémens de l'air, étoit la même en hiver et en été.

La détermination seule de la proportion du gaz oxygène dans l'air, ne m'a pas paru susceptible d'une assez grande exactitude, pour résoudre la question proposée : cette évaluation m'a présenté une incertitude qui monte environ à la 400^e. partie du volume de l'air analysé, en employant les procédés les plus exacts, tels que l'eudiomètre de Volta, le phosphore, et les hydro-sulfures (1).

(1) Comme on attribue, en général, à ces procédés plus de précision qu'ils n'en ont, je signalerai ici leurs défauts. Les causes d'erreur de l'eudiomètre de Volta se trouvent en partie dans la difficulté d'employer du gaz hydrogène identique, ou dépourvu d'azote et d'oxygène. Le gaz hydrogène qui se trouve en contact avec l'eau de la cuve pneumatique, ou seulement avec l'eau contenue dans l'eudiomètre, enlève à ce liquide une quantité variable d'air. L'estimation exacte des volumes des gaz destinés à l'analyse, offre une nouvelle source d'incertitude, soit parce que la température de l'eau de la cuve, et de l'air extérieur, ne sont pas semblables, soit parce que les parties mouillées de l'appareil, se refroidissent plus ou moins par l'évaporation. Il reste d'ailleurs sur les parois intérieures des tubes eudiométriques, une quantité variable d'eau, qui change en apparence le volume du gaz, dans le temps très-court que doit prendre l'analyse pour que la température et la pression varient le moins possible. L'air qui se dégage de l'eau par l'effet du vide qui suit la détonation, altère encore les résultats. Malgré ces incertitudes, cet eudiomètre paroît être plus exact que les autres, pour des observations relatives; car la quantité absolue de gaz oxygène, indiquée dans l'atmosphère, par cet instrument, doit être corrigée pour le nitrate d'ammoniaque qui, d'après mes observations, se produit toujours par la combustion de l'hydrogène dans l'air atmosphérique. (*Annales de chimie*, T. 71).

Le procédé du phosphore n'est pas plus précis, parce qu'il

L'évaluation du gaz acide carbonique dans l'air, est susceptible d'une beaucoup plus grande précision ; et l'on doit en partie l'attribuer à ce que la quantité de ce gaz, peut être déterminée par le poids du précipité qu'il forme avec certains réactifs, tandis que le gaz oxygène n'a pû jusqu'à présent être évalué que par des changemens produits dans le volume de l'air, lesquels sont presque toujours modifiés par des différences inappréciables de température et de pression.

J'ai trouvé au mois de janvier, que dix mille parties en volume d'air en rase campagne, contenoient 4,7 parties en volume de gaz acide carbonique. Dans le même temps, la proportion de ce gaz se trouvoit être de 6,8 parties, pour l'air d'une chambre où l'on ne faisoit point de feu, et où l'on n'étoit pas entré depuis douze heures. Ce local avoit une capacité de 960 pieds cubes et il étoit clos par deux portes et une grande fenêtre qui ne fermoient pas bien. Le lendemain matin, l'air de cette chambre ayant été altéré par la respiration de deux personnes qui y avoient passé la nuit, contenoit, sous le même volume que dans les opérations eudiométriques

se forme de l'acide phosphoreux qui, après l'absorption du gaz oxygène, augmente le volume du gaz azote en dégageant, suivant Sir H. Davy, du gaz hydrogène par la décomposition de l'eau. On évite en partie cette erreur, en observant la diminution du volume de l'air, immédiatement après la disparition du gaz oxygène.

Les hydrosulfures de potasse ou de chaux, bien qu'imprégnés de gaz azote, continuent à absorber très - lentement ce gaz.

Tous ces procédés, exécutés avec soin, et en évitant, autant qu'on le peut, les erreurs que j'ai indiquées, annoncent, comme plusieurs auteurs l'ont reconnu, 21 centièmes de gaz oxygène dans l'air atmosphérique; mais en négligeant des fractions qui m'ont paru faire varier cette quantité, entre 20,6 centièmes et 21 centièmes.

ques précédentes, 15,6 parties de gaz acide carbonique. Ces airs ont été examinés dans les mêmes circonstances avec l'eudiomètre de Volta, pour l'évaluation du gaz oxygène, et ils n'ont paru présenter entr'eux, à cet égard, aucune différence notable. Il n'est pas douteux cependant que la quantité du dernier gaz n'ait changé en sens inverse du premier; mais le procédé employé pour la mesure du gaz oxygène n'étoit point assez précis pour faire apercevoir ces variations.

Le procédé que j'ai suivi pour l'évaluation du gaz acide carbonique, consiste en général, à placer de l'eau de baryte dans un ballon de verre qui contient 13,818 litres d'air, et qui est fermé à vis par une platine de laiton, munie d'un robinet. Le poids du carbonate de baryte qui se forme dans le ballon, indique la proportion de l'acide carbonique, en admettant que cent parties de ce carbonate contiennent vingt-deux d'acide. Cette opération ne peut être appréciée que par le détail que j'en vais donner.

Je renferme six décagrammes d'un mélange fait à partie égale d'eau pure et de solution aqueuse de baryte, dans un flacon qui pourroit en contenir deux fois plus, et dont le col presque aussi large que la panse, a environ quatre centimètres de diamètre; il est lié à un fil de laiton destiné à l'introduire dans le ballon et à l'en sortir.

Pour que les graisses qui enduisent la fermeture du ballon ne forment pas d'acide carbonique, il faut qu'elles aient été appliquées environ un an avant l'expérience: l'on doit même dégarnir de ces enduits, les parties qui dans cette fermeture, ne sont pas appliquées l'une sur l'autre.

Le ballon vide d'air, et le flacon d'eau de baryte, fermé par son bouchon de verre, ont été, pour chaque expérience, transportés, au milieu du jour, dans une grande prairie sèche et aérée à une lieue de Genève,

près des bords du lac. J'ai fait entrer dans le ballon l'air qui se trouvoit à quatre pieds au-dessus du sol, et j'y ai renfermé le flacon immédiatement après l'avoir débouché. Je l'y ai laissé pendant deux mois; car je me suis assuré qu'après ce terme l'opération étoit toujours achevée. On agite légèrement et fréquemment le ballon dans cet intervalle, pour rompre la croûte de carbonate de baryte qui se forme à la surface du liquide. Une partie de ce sel adhère fortement aux parois du flacon. Après la sortie de ce dernier, on le ferme, on le laisse reposer et l'on décante la liqueur. Le précipité est lavé à plusieurs reprises; puis séché, et pesé, à un milligramme près dans le flacon même où il s'est produit, et en défalquant le poids de ce vase nettoyé par un acide.

PROPORTION DU GAZ ACIDE CARBONIQUE DANS L'AIR ATMOSPHERIQUE, EN HIVER.

Epoques des observ. Mois. année.	Therm. centigr.	Baro- mètre.	H ₂ O. à cheveu.	Etat du ciel.	Poids du carb. de baryte formé dans 13,818 li- res d'air.	Dix mille parties en poids d'air contiennent acide carbonique.	Dix mille parties en volume d'air contiennent gaz acide carbonique.
31 Janvier 1809.	deg. - 5	mètre. 0,7399	deg.	calme, clair.	milligram. 56	6,95 parties.	4,57 parties.
2 Janvier 1811.	- 6,56	0,7223	71	couvert, calme, terre saupoudrée de neige.	56	7,08	4,66
7 Janvier 1812.	+ 1,25	0,7219	73	couvert, vent S. O. très-foible.	60	7,81	5,14

Par un terme moyen entre ces observations, dix mille parties *en volume*, d'air atmosphérique, contiennent 4,79 parties de gaz acide carbonique.

Dix mille parties *en poids* du même air, contiennent 7,28 parties d'acide carbonique.

PROPORTION du gaz acide carbonique dans l'air atmosphérique, en été.

<i>Epoques des observ. Mois. année.</i>	<i>Therm. centigr.</i>	<i>Baro- mètre.</i>	<i>Hygr. à cheveu</i>	<i>Etat du ciel.</i>	<i>Poids du carb de baryte formé dans 13,818 li- vres d'air.</i>	<i>Dix mille parties en poids d'air, contiennent acide carbonique.</i>	<i>Dix mille parties en volume d'air contiennent gaz acide carbonique</i>
20 Août 1810.	deg. 21,87	mètre. 0,735	78	clair, vent N. O. très-foible.	85	11,83 parties.	7,79 parties.
27 Juillet 1811.	22,5	0,7298	69	clair, calme.	70	9,84	6,47
15 Juillet 1815.	23,75	0,7348	77	couvert, vent S-O. très foible.	76	10,83	7,13

Par un terme moyen entre ces observations, dix mille parties *en volume*, d'air atmosphérique, contiennent 7,13 parties de gaz acide carbonique.

Dix mille parties *en poids* du même air, contiennent 10,83 parties d'acide carbonique.

Les quantités d'acide carbonique trouvées par ces expériences, en été et en hyver, sont dans le rapport de 10 à 6,72, ou environ comme trois est à deux.

Dans les saisons intermédiaires (le printems et l'automne), je n'ai fait que les observations suivantes :

Le 24 mai 1811, à $19\frac{1}{4}$ deg. du therm. centig. à $0^{\text{met}},73$ du barom. par un temps clair; vent très-foible N. O., 10,000 parties d'air en volume, contenoient 6,22 parties de gaz acide carbonique.

Le 16 octobre 1811, à $18\frac{3}{4}$ deg. du therm. centig. à $0^{\text{met}},733$ du barom. par un temps calme et clair, 10,000 parties d'air en volume, contenoient 6,355 parties de gaz acide carbonique.

Le 10 novembre 1810, à 8,75 du therm. centig. à $0^{\text{met}},731$ du barom. vent S. O. *très-violent*, 10,000 parties d'air en volume, contenoient 4,25 parties du gaz acide carbonique.

Ces résultats montrent que la quantité d'acide carbonique, contenue dans l'atmosphère, est, par un temps à-peu-près calme, beaucoup plus grande en été qu'en hiver. Comme cette quantité ne peut pas changer sans influer sur la proportion des deux autres principes de l'air (l'oxigène et l'azote), ou seulement sur l'un d'eux, j'en infère que la proportion du gaz oxigène est plus grande, ou que l'atmosphère est plus pure en hiver qu'en été.

J'observe que l'augmentation du gaz acide carbonique se fait beaucoup plus aux dépends du gaz oxigène que du gaz azote, parce qu'on sait qu'à quelques exceptions près, qui n'ont ici que peu de valeur, le gaz acide carbonique de la fermentation et de la respiration, absorbe pour sa formation, un volume égal au sien de gaz oxigène, tandis que le gaz azote de l'air, ne souffre aucun changement notable.

La dernière conséquence qui me paroît résulter de ces considérations, est que l'effet nuisible de la fermentation et des autres agents analogues, sur l'air, n'est pas entièrement compensé par l'influence bien-

faisante de la végétation. Cette dernière n'est pas, contre l'opinion généralement admise, l'unique source du gaz oxygène, il faut en ajouter de nouvelles qui sont encore indéterminées. Si l'on attribue seulement la présence du gaz oxygène, à la végétation, l'on ne sauroit concevoir comment l'air pourroit être moins pur en été, qui est le temps où elle exerce sa plus grande influence.

Quoiqu'il en soit de ces opinions, je crois que la variation du gaz acide carbonique dans l'air, par l'effet des saisons, et probablement du climat, peut en la suivant avec soin, produire un grand nombre d'observations importantes.

Je remarquerai enfin que l'évaluation de ce gaz, offre des résultats eudiométriques plus sensibles qu'aucun autre, pour découvrir en partie les altérations locales de l'atmosphère, et ses différens degrés de salubrité.

CHIRURGIE.

AN ACCOUNT OF TWO SUCCESSFUL OPERATIONS, etc. Histoire de deux opérations, dans lesquelles on a fait servir les tégumens du front au rétablissement d'un nez perdu, et qui ont été pratiquées avec succès, par J. C. CARPUE, membre du Collège royal des chirurgiens. Londres 1816. 4°. pp. 102.

ON conserve, dans la bibliothèque des Dominicains à Palerme, un ancien manuscrit, daté de 1442, et intitulé les *Annales du monde*, dans lequel l'auteur, Pierre Ranzano, évêque de Lucera, dans le royaume de Naples, cite un chirurgien de Sicile, nommé Branca, qui, lorsqu'un individu avoit eu le malheur de perdre son nez, avoit le talent de le rétablir par une espèce de greffe animale, semblable à celle qu'a décrite depuis et fréquemment exécutée, un célèbre professeur de Bologne, Gaspard Tagliacozzi, né en 1546, et mort en 1599.— Mais malgré la grande réputation dont jouissoit ce professeur, malgré ses succès et ceux de ses prédécesseurs, pour le rétablissement des nez, des lèvres et des oreilles, malgré les éloges qu'en font un grand nombre d'auteurs contemporains, cette opération, qu'on appeloit l'*opération nasale*, étoit tombée non-seulement en désuétude, mais dans un discrédit complet; et les chirurgiens modernes qui la regardoient comme praticable et qui osoient le dire, se voyoient constamment exposés aux sarcasmes de leurs incrédules confrères; lorsqu'en 1794, on apprit par les journaux anglais, et d'après les autorités les plus respectables,

qu'une opération analogue étoit depuis long-temps pratiquée dans les Indes , et presque toujours avec un succès complet. — Dès lors , Mr. Carpue , l'auteur de l'ouvrage que nous avons actuellement sous les yeux , n'hésita plus à la décrire dans ses leçons , à l'enseigner à ses élèves , et à leur recommander de l'exécuter , quand l'occasion s'en présenteroit. Mais ces sortes de cas , qui sont assez communs dans l'Inde , parce que les malfaiteurs et les prisonniers de guerre y sont assez fréquemment condamnés à avoir le nez coupé (1) , sont

(1) Indépendamment de l'histoire de Cowasjee, qui eut le nez coupé par ordre du sultan Tippoo. (Voyez la *Bibl. Brit. Sc. et Arts*, etc. Vol. XIII, p. 286) et d'autres exemples plus récents dans l'isle de Ceylan, sous Scindeah Rajah, en voici un qui eut lieu en 1769 ou 1770, et qui est rapporté par le père Joseph, dans le second vol. des *Recherches asiatiques*. « La ville de Kirtipool, dans le Népal, étant assiégée » par une armée de Ghoorka, fut livrée par la trahison d'un » de ses chefs. Les habitans auroient encore pu se défendre ; » mais sur la promesse d'une amnistie générale , ils se ren- » dirent prisonniers. Deux jours après, Pritwinarayan, roi de » Ghoorka, leur conquérant, ordonna qu'on mît à mort les » principaux personnages de la ville, qu'on coupât le nez et » les lèvres de tous les autres, en en exceptant seulement » les enfans à la mamelle, et que la ville portât désormais » le nom de *Nascatapoor* (ville des nez coupés). Cet ordre » fut exécuté avec la plus cruelle rigueur. On n'épargna que » les individus qui savoient jouer de quelqu'instrument à vent. » Plusieurs des malheureux mutilés se tuèrent de désespoir. » Les autres vinrent, par grandes troupes, nous demander » des remèdes. C'étoit le spectacle le plus horrible que celui » de tant d'individus vivans, qui par le nez et les dents res- » sembloient à autant de squelettes. » Il n'est donc pas éton- » nant que dans un pays où les tyrans se sont toujours montrés » si barbares, et où la douceur du climat favorise d'ailleurs si » puissamment la réunion des plaies, on ait de tout temps at-

heureusement rares en Europe, et ce ne fut qu'en octobre 1814, qu'il s'en présenta un, qui, quoiqu'accompagné de quelques circonstances défavorables, parut cependant à notre auteur de nature à faire espérer qu'au moyen de cette opération, on pourroit parvenir à faire, jusqu'à un certain point, disparaître la difformité qui résultoit de la perte du nez. Il l'entreprit d'autant plus volontiers, que le malade la desiroit ardemment. Elle réussit aussi bien qu'on pouvoit l'espérer; et ce succès engagea à s'y soumettre aussi un brave militaire, qui avoit eu le malheur d'avoir le nez emporté d'un coup de sabre, lors de la bataille d'Albuera en Espagne, le 16 mai 1810, et auquel S. A. R. le Prince Régent d'Angleterre, prenoit le plus vif intérêt. Cette seconde opération eut à-peu-près le même succès que la première, et c'est l'histoire détaillée de ces deux cas singuliers que publie aujourd'hui, ainsi que nous l'avons annoncé dans notre premier numéro, l'habile chirurgien qui a eu le bonheur de réussir dans l'un et dans l'autre. L'analogie de ce sujet avec les greffes animales, dont nous avons entretenu nos lecteurs dans les derniers volumes de la *Bibliothèque Britannique*, et son importance relativement à la pathologie chirurgicale, nous engagent à transcrire ici textuellement cette histoire.

L'auteur la fait précéder d'un long travail historique sur l'opération italienne, telle qu'elle a été décrite par Tagliacozzi, ainsi que de celle qui se pratique aux Indes dans le même but, et, à ce qu'il paroît, depuis un temps immémorial. C'est celle-ci qu'a répétée

taché plus d'importance à l'opération nasale, que dans nos contrées septentrionales, où ces cruautés ont toujours été incomparablement plus rares, et où l'inconstance des saisons, doit naturellement rendre bien plus précaire le succès de cette opération. (A)

avec succès Mr. Carpue , après avoir pris sur ce sujet toutes les informations qu'ont pû lui donner ceux de ses compatriotes , qui avoient été dans le pays même témoins oculaires de cette opération et de sa réussite. Après quoi , il prouve que la propriété qu'ont toutes les parties du corps animal , quand on les rapproche les unes des autres dans un état d'excoriation , de se réunir par une adhésion assez forte pour n'en faire qu'un tout continu , dans lequel la circulation se propage de l'une à l'autre , étoit bien connue d'Hippocrate , de Galien , de Celsus , de Paul Æginète , et de tous les autres auteurs Grecs et Romains , et qu'ils savoient en tirer parti , non-seulement pour la guérison des plaies par la première intention , ainsi que pour celle du bec de lièvre , mais encore pour la restauration de parties accidentellement coupées ou séparées (1).

Passant ensuite aux greffes animales proprement dites, il en rapporte différens exemples , qui , indépendamment de celles qui ont été tentées avec succès par Duhamel (2), Hunter (3), Baronio , etc. prouvent com-

(1) Les Grecs appeloient ces sortes d'opérations *Kolobômata*, et les Latins *Curtorum chirurgia*. (Voy. Galien. 14. *Meth. med.* 16. 18; Celsus, VII. 9, Paulus Ægineta, *Lib. VI. cap.* 26.

(2) Voyez les *mémoires* de l'Académie des sciences de Paris, pour l'année 1746.

(3) A l'occasion des greffes de dents sur la crête d'un coq exécutées avec succès par Hunter, l'auteur rapporte une histoire bien singulière. « En 1796, il y avoit un malade à l'hôpital d'York (dont Mr. C. étoit alors chirurgien) qui avoit eu le malheur d'avoir la mâchoire inférieure fracassée par une balle. Il ne fut guéri qu'au bout de quatre mois, pendant lesquels on ne l'avoit nourri que de soupes, pour qu'il s'abstint de toute mastication. On lui permit en-

bien l'on a eu tort de tourner si long-temps en ridicule l'histoire rapportée par Garengéot dans son *Traité des opérations de chirurgie*, Vol. III, d'un nez emporté, jeté à terre, foulé aux pieds, relevé couvert de boue, jeté ensuite dans la boutique d'un chirurgien, nommé Galin, lavé par lui, remplacé et retenu par des emplâtres agglutinatifs sur la plaie du malheureux soldat qui avoit subi cet accident, après l'avoir bien lavé, et retrouvé quatre jours après par lui, Garengéot, parfaitement bien réuni et cicatrisé. Cette histoire ne sauroit passer pour fabuleuse, puisque long-temps auparavant, Léonard Fioravanti, célèbre docteur et professeur de Bologne, nous avoit transmis, dans ses *Secrets de chirurgie*, imprimés à Venise en 1588, une observation parfaitement semblable, et que de nos jours plusieurs praticiens dignes de foi, tels que MM. Bossu, Abernethy, Sawrey, Balfour, en ont attesté d'autres du même genre, c'est-à-dire, de cas dans lesquels, quoique la séparation fût absolue et complète, la réunion, la cicatrisation et le retour à la vie n'en ont pas moins eu lieu.

« Pendant mon séjour en Afrique, dit Fioravanti, un Espagnol, nommé Andreas Guitero, âgé de vingt-

« fin de manger de la viande ; mais il éprouva tant de douleur
 « sur la langue en avalant, qu'il demanda instamment à re-
 « venir à son premier régime. Je l'examinai et je sentis au
 « milieu de sa langue, à environ un pouce de distance de
 « la pointe, un corps extrêmement dur. Je crus que c'étoit
 « une esquille, et j'en fis l'extraction. Quelle ne fut pas ma
 « surprise de trouver que c'étoit une belle et bonne dent
 « molaire, parfaitement saine, d'une couleur très-naturelle,
 « et qui n'avoit excité aucune suppuration dans les muscles,
 « au milieu desquels elle avoit été fortement entraînée et re-
 « tenue lors de l'accident ! Elle s'étoit donc réunie avec eux
 « de manière à conserver sa vitalité. » (A)

neuf ans , eut , avec un militaire , une vive dispute , à la suite de laquelle son nez fut emporté d'un coup de sabre. Je me trouvai présent ; je ramassai le nez , qui étoit tombé dans le sable ; je le lavai bien avec de l'eau chaude , je le replaçai sur la plaie , et je le pansai avec mon baume. Je ne doutai pas qu'il ne s'établît une suppuration qui le feroit tomber. Mais au bout de huit à dix jours , je fus très-agréablement surpris , en le pansant , de voir que la réunion étoit complète. Le malade se guérit parfaitement , et au grand étonnement de la ville de Naples , où il est actuellement domicilié , on aperçoit à peine aucune trace de sa blessure. »

» L'histoire rapportée par Mr. Garengot , dit Mr. Bossu , chirurgien d'Arras (Journal de médecine) me paroissoit si extraordinaire que je n'y ajoutois aucune foi , lorsqu'un jeune garçon , qui s'étoit par accident coupé le pouce de la main gauche , vint au même moment me consulter. La plaie , qui saignoit encore beaucoup , étoit oblique , un peu au-dessus de l'ongle , et dans sa partie intérieure et latérale , elle laissoit l'articulation à découvert. Le malade avoit gardé le morceau de son pouce dans sa poche , et me le présenta. Il étoit tout couvert de saletés et de miettes de pain. Je le lavai bien avec du vin chaud , je le replaçai très-exactement sur la plaie , et je la pansai avec des emplâtres agglutinatifs. Au bout de quelques jours , la réunion étoit complète , et le malade fut promptement guéri. »

Notre auteur rapporte que Mr. Abernethy l'a informé d'un fait parfaitement semblable , dont il a été , il n'y a pas long-temps , le témoin , à l'hôpital de St. Barthélemy. — Il cite aussi une lettre d'un de ses amis et élèves , Mr. Sawrey , qui lui parle d'un Suédois , actuellement à Londres , lequel lui a affirmé avoir dans sa jeunesse fait avec un de ses amis d'enfance , comme

un souvenir d'une affection inaltérable, l'échange d'un morceau de peau de leur bras. Cette peau, transplantée de l'un à l'autre, s'étoit parfaitement réunie, et l'on en voyoit encore des traces sur le bras des deux amis. — Enfin l'histoire de George Pedie, rapportée par Mr. W. Balfour d'Edimbourg, et dont nous avons rendu compte dans les derniers volumes de la *Bibliothèque Britannique*, ne peut laisser aucun doute sur la possibilité de semblables greffes (1).

Cependant ni Tagliacozzi; ni les chirurgiens de l'orient, n'ont jamais cru qu'on pût hasarder l'opération nasale sans laisser quelque moyen de communication entre les tégumens détachés d'une partie du corps (pour les appliquer sur le tronçon du nez coupé) et le corps vivant lui-même. Aussi recommandent-ils expressément, l'un, de tenir le nez constamment appliqué sur la plaie faite au bras, jusqu'à ce que la réunion soit complète, et les autres, de ne séparer les tégumens du front destinés au même usage, que lorsqu'on a atteint le même but. C'est ce dernier procédé qu'a scrupuleusement suivi Mr. C. dans les deux opérations suivantes, qui, quoiqu'elles n'en fassent qu'une petite partie, sont cependant le principal objet de sa publication. Nous nous permettrons encore d'en abrégér un peu l'histoire, sans en rien retrancher cependant de ce qui nous paroît essentiel.

« Au mois de septembre 1814, je fus consulté par un officier de S. M., qui, en conséquence d'une maladie du foie, dont il avoit été atteint en Egypte en 1801, avoit pris beaucoup de mercure. Ce remède lui occasionna un mal de gorge, que les médecins consultés prirent pour un mal de gorge vénérien, et pour

(1) Nous en avons depuis cité un autre exemple très-remarquable, qui a eu lieu à Lausanne. Voyez la *Bibl. Brit. Sc. et Arts*, Vol. LX. p. 101. (R)

lequel ils insistèrent malheureusement encore pendant huit mois sur la continuation du même remède, quoique Mr. Heavyside, qui fut aussi consulté sur le mal, fût décidément d'une opinion contraire (1) et que le malade lui-même n'eût jamais eu aucun autre symptôme de cette dernière maladie. Enfin le nez commença à s'affecter. Sa cloison et toute la partie antérieure du cartilage s'exfolièrent, les chairs et les tégumens se détachèrent, et quand la plaie fut cicatrisée, il ne resta plus qu'une petite portion des aîles ou des côtés du nez. Ce fut dans cet état de mutilation, qu'il se présenta à moi environ douze ans après. Vous voyez, monsieur, me dit-il, dans quel état je suis. L'on m'a dit à Gibraltar, que vous aviez exécuté avec succès l'opération nasale. Je viens m'y soumettre avec confiance entre vos mains, desirant ardemment de pouvoir rentrer au service. Je l'approuvai fort; mais en même temps je l'informai que je n'avois jamais exécuté cette opération, quoique je desirasse depuis long-temps qu'une occasion de la faire se présentât, et que depuis quinze ans je l'eusse fortement et constamment recommandée à mes élèves. Il insista, et je me rendis volontiers à ses desirs. »

(1) L'auteur ajoute ici, dans l'appendix de son ouvrage, les certificats de MM. Heavyside et Pearson, qui l'un et l'autre attestent n'avoir pas douté que la maladie du nez ne fût ici le résultat du traitement mercuriel qu'on avoit mal à propos fait subir au malade pendant huit mois; et à cette occasion Mr. C. blâme beaucoup l'usage inconsidéré qu'on fait de ce remède en Angleterre. C'est sans doute, observe-t-il, le seul spécifique assuré que l'on connoisse pour les maladies vénériennes; mais l'abus qu'on en fait dans d'autres maladies, est l'un des plus grands fléaux auxquels est actuellement exposée la société, et j'en vois tous les jours des résultats encore plus tristes que celui qu'en a éprouvé le malade dont il est ici question. (A)

» Deux circonstances m'inspiroient cependant ici quelque inquiétude. L'une étoit l'inconstance de notre climat, qui doit être bien moins favorable à la réunion des plaies que celui de l'Inde (1), et l'autre, l'altération que la longue maladie du foie, qui avoit précédé celle du nez, et la manière dont elle avoit été traitée, pouvoit avoir apporté à sa constitution. C'est pourquoi je commençai par faire quelques incisions sur les côtés du nez, pour voir si elles se cicatriscroient promptement. C'est ce qui eut lieu. Je consultai ensuite plusieurs de mes collègues, savoir, MM. Mac Lochlin, Morris et Domville, chirurgiens de l'hôpital de Greenwich, sur la convenance de l'opération. Ils l'approuvèrent. Je m'exerçai plusieurs fois sur le cadavre. Je préparai un nez de cire pour servir de modèle, et enfin le 23 octobre, aidé de mes amis, MM. Sawrey et Warren, et en présence de Mr. Lamert, chirurgien du 30^e. régiment d'infanterie, en qui le malade avoit beaucoup de confiance, j'entrepris l'opération. »

Après avoir bien déterminé la grandeur de la greffe

(1) Le Dr. Will. Ruddiman, qui a fait un long séjour dans l'Inde, et qui s'y trouvoit en 1781, lors de la malheureuse bataille qui eut lieu cette année-là entre l'armée anglaise aux ordres du général Coote et Hyder-Aly, raconte qu'un chirurgien nommé Will. Rayne, ainsi qu'un des soldats, eurent l'un et l'autre, toute la partie antérieure du nez jusqu'à l'os, tranchée par un coup de sabre, au point qu'elle pendoit sur la lèvre, et ne tenoit plus au reste du nez que par un petit fragment de peau; mais qu'en replaçant très-exactement sur la plaie le morceau coupé et en l'y assujettissant par des bandages, ils se guérissent parfaitement bien et très-promptement. C'est vraiment, ajoute le Docteur, une chose étonnante de voir avec quelle facilité et quelle promptitude les plaies, que nous regarderions en Angleterre comme les plus désespérées, se guérissent dans l'Inde. Je ne puis attribuer cette différence qu'à la douceur du climat, et à la grande sobriété des habitans. (A)

par le moyen du nez de cire , applati sur le front , je traçai avec un pinceau une ligne rouge tout autour , pour marquer l'endroit où je devois faire l'incision , tant au front qu'autour du nez ; une autre dans le haut du front , pour former la cloison (*septum*) , et une autre sur la lèvre supérieure pour son insertion. Ensuite , je commençai la dissection du nez et de ses alentours , ainsi que de la lèvre (où je me contentai d'une simple incision) pour les préparer à recevoir les nouveaux tégumens ; puis , je disséquai ceux du front , en suivant les lignes que j'avois tracées. L'artère angulaire du côté gauche saigna abondamment , mais l'hémorrhagie cessa bientôt , sans qu'il fût besoin de ligature. Les tégumens disséqués et pendans prirent une couleur de pourpre , et le malade se plaignant d'une sensation extrême du froid au front , j'y appliquai des éponges trempées dans de l'eau chaude , qui le soulagèrent beaucoup. Je tournai ensuite les tégumens pendans , pour que leur surface intérieure pût s'appliquer sur le nez ; j'insérai la cloison dans l'incision de la lèvre supérieure , et je l'y fixai par un point de suture. Je mis ensuite les tégumens du front , que je venois de contourner , en contact avec ceux du nez , et les fixai de chaque côté par deux autres points de suture. Cela fait , j'introduisis une tente de charpie dans chaque narine pour la relever , et j'appliquai des bandelettes d'emplâtre adhésif sur les tégumens pour les tenir bien en contact. Je terminai l'opération , en rapprochant , autant que possible , l'un de l'autre , les tégumens du front et d'entre les sourcils , et en les maintenant dans cette situation par le même emplâtre.

» Un ami du malade , officier comme lui , et qui assista à l'opération , compta sur sa montre quelle avoit été sa durée , et la trouva exactement de 15 minutes , savoir , 9 pour la dissection , et 6 pour les sutures ; après quoi , il y en eut encore 22 employées à appliquer les bandages nécessaires , à laver le visage du malade , à changer

son linge , et à le transporter dans son lit , en tout 37 minutes , pendant lesquelles il se comporta avec le plus grand courage , et ne poussa pas un seul cri. « Ce n'étoit cependant pas un jeu d'enfant , nous dit-il à la fin » ; j'ai extrêmement souffert ; mais il auroit été inutile de se plaindre ; et après l'application du bandage , je n'ai presque plus rien senti. »

« La nuit suivante , il y eut un peu d'hémorrhagie , mais il fut très-calme et sans fièvre le lendemain. Le 3^e. jour , j'ôtai les bandages , et j'eus le plaisir de trouver la réunion bien commencée , et d'entendre l'ami du malade , qui étoit présent , s'écrier : Sur mon Dieu , voilà un nez ! Ce nez étoit en effet de la même couleur que le reste du visage ; mais il étoit tout-à-fait plat ; il s'élevoit à chaque expiration , mais il retomboit aussitôt. Pour y remédier , je pensois à introduire dans les narines une vessie de poisson , que j'aurois ensuite remplie d'air ; mais cela ne fut pas nécessaire. La nature y pourvut par les ressources qui lui sont propres. Le 4.^e jour , je coupai deux des ligatures , et je pensai le front , que je trouvai en très-bon état. Le 5.^e jour , il s'y étoit déjà formé des granulations. Je rapprochai , autant que possible , les bords de la plaie. Le 6.^e jour , la réunion paroissant bien complète , on enleva toutes les ligatures , et l'on permit au malade un peu de viande , mais en lui recommandant de s'abstenir entièrement de mâcher. Malheureusement , il oublia cette précaution , et sur la fin de son repas , il eut tout d'un coup la sensation d'une séparation de la greffe. Il m'envoya chercher de suite. Je trouvai qu'en effet une petite portion des parties récemment réunies , s'étoit séparée. Je n'eus pas de peine à opérer la réunion de la plus grande partie de cette fente. Il resta cependant une très-petite ouverture , qui n'est point encore fermée ; mais qui , je n'en doute point , se consolidera avec le temps. Le 8.^e jour , je trouvai le malade pâle , et prêt à entrer en

défaillance , ce que j'attribuai à l'extrême chaleur de la chambre. Effectivement , dès qu'on en eut renouvelé l'air , le malade se trouva mieux , et reprit son teint naturel. Du 9.^e au 12.^e jour , le nez devint œdemateux , à tel point que le Prof. Assalini , qui le vit à cette époque , conseilloit d'en couper une partie ; mais en y rélléchissant , nous y renonçames , espérant que lorsque la vascularité de ce nouvel organe seroit bien établie , il y auroit une absorption , qui feroit cesser cette difformité ; et en effet elle disparut au bout d'un mois. »

« Le nez demeura encore très-plat pendant long-temps , mais peu-à-peu il reprit de l'accroissement et de la solidité par la formation de quelques granulations ; et aujourd'hui , quoiqu'il n'y ait aucune cloison osseuse ou cartilagineuse , ce nez a une apparence fort naturelle. Les narines grossissent graduellement ; la sécrétion des mucosités s'y fait comme à l'ordinaire , et quoiqu'il y ait encore une très-petite ouverture du côté gauche , j'ai tout lieu de croire qu'il sera aisé de la faire disparaître par une opération très-simple. Le front a été complètement cicatrisé dans l'espace de trois mois , et il n'y reste qu'une légère cicatrice peu apparente. Le seul point sur lequel je me suis un peu écarté dans tout ce traitement de la méthode des Indiens , est qu'au lieu d'enlever comme eux , dès le 25.^e jour , les tégumens contournés à la racine du nez , j'ai cru que ce seroit trop tôt dans nos climats ; je n'y ai procédé qu'au bout de quatre mois , et il a suffi d'une simple dissection et d'un point de suture pour opérer la réunion (1).

(1) Ceci n'est pas bien clair dans l'original , et je ne suis pas bien sûr de l'avoir compris. Voici comment l'auteur s'exprime : *Four months after the operation , I made a dissection of the bridge on the nose , which I united from the turn , which had disappeared , and confined them by ligature ; being of opinion , that if , in this cold climate , I followed that par,*

Telle est la première opération de ce genre qui ait été faite en Europe , et qui dut naturellement faire dans le temps une grande sensation à Londres. Il y avoit alors en Angleterre un officier du 3^e. régiment d'infanterie , le capit. Latham , qui à la bataille d'Albuera en Espagne , le 16^e. mai 1810 , avoit rendu à l'armée anglaise les services les plus éminens , mais avoit été couvert de blessures , et laissé comme mort sur le champ de bataille. Un coup de sabre lui avoit entr'autres emporté une grande partie de l'os de la joue gauche , et la moitié du nez , dont tout l'intérieur étoit encore à découvert , cinq ans après la cicatrisation de cette énorme plaie ; ce qui , indépendamment de la grande difformité qui en résultoit , exposoit ce malheureux à de fréquens coryzas inflammatoires. Toute l'armée prenoit à son sort le plus vif intérêt ; et S. A. R. le Prince Régent , apprenant le

of the Indian method , which consists in removing the turn ; by which is carried on the circulation from the parent parts , the nose would slough. In no other particular of importance , have I departed from the Indian method. — Si le sens de ce passage est , comme je le présume , que ce petit lambeau de peau contournée , qu'on prescrit de conserver entre le front et le nez factice , est pendant long-temps d'une haute importance pour la réussite de celui-ci , en maintenant la circulation , j'avoue qu'il me paroît bien douteux que le sang puisse avoir un libre cours au travers d'un détroit , dont la compression seule suffiroit pour l'arrêter ; et puisqu'on a un assez grand nombre d'exemples de greffes animales , ou de transplantations qui ont fort bien réussi , même après une séparation complète , je ne vois pas pourquoi l'on n'essayeroit pas de réparer les défauts au moyen de tégumens pris sur une autre partie saine , mais non apparente , telle que l'intérieur du bras ; en d'autres termes , pourquoi l'on ne s'en tiendroit pas au procédé de Tagliacozzi , simplifié par la séparation immédiate des tégumens destinés à ce remplacement. (O)

succès de l'opération dont on vient de lire les détails , chargea M. Carpue , au mois de janvier de l'année dernière , de donner ses soins à ce brave homme , et de ne rien épargner pour sa guérison. L'auteur consulta ses collègues , MM. Astley Cooper , Sawrey et Anderson , qui furent tous , comme lui , d'avis que les tégumens du front pourroient , comme dans le premier cas , se réunir avec ceux de la partie droite du nez , qui restoit encore intacte , ainsi que la cloison. Il entreprit et exécuta l'opération à-peu-près de la même manière que la précédente ; et quoiqu'elle présentât beaucoup plus de difficultés , parce que l'extrême irritabilité des parties voisines rendoit l'application des bandages et des emplâtres bien plus douloureuse et plus pénible ; elle a pourtant réussi jusqu'à présent aussi bien qu'on pouvoit s'y attendre. La réunion s'est enfin opérée ; la dernière dissection s'est faite le 7.^e octobre , en présence de MM. Mac Lochlin et Warren , et il n'y a plus à faire qu'une opération bien simple pour l'organisation de la nouvelle narine.

Nous supprimons tous ces détails , soit parce qu'ils ne nous paroissent pas bien clairement exprimés , soit parce que le malade n'étant pas encore guéri , lors de la publication de l'ouvrage , aussi complètement qu'il peut l'être , ne nous offre pour l'avenir qu'une grande probabilité de succès de plus , mais non une entière certitude.

ARTS ÉCONOMIQUES.

ON THE WIRE-GAUZE SAFE LAMPS, etc. Sur les lampes de de sûreté , à gaze métallique , pour prévenir les explosions de l'air inflammable des mines , et pour procurer sans danger de la lumière dans le gaz détonant des houillères ; par Sir H. DAVY ; de la Soc. Royale de Londres , etc. etc. avec fig. (*Communiqué par l'auteur*).

(*Traduction*) (1).

LES accidens qui proviennent de l'explosion du gaz inflammable dans les mines de houille (2) lorsqu'il s'y trouve avec l'air atmosphérique , sont devenus chaque

(1) La série des conjectures et des recherches ingénieuses par lesquelles sir H. DAVY est parvenu à amener au dernier degré de simplicité et de sûreté la lampe des mineurs , a été exposée en détail par l'auteur dans un Mémoire lu à la Société Royale de Londres , vers la fin de l'année dernière , et qui est inséré dans les *Trans. phil.* de 1815 , part II. Nous renversons l'ordre des temps en publiant aujourd'hui le degré final de perfectionnement qu'il a obtenu , et en renvoyant à un autre cahier l'historique bien curieux et bien instructif des essais qui l'ont amené à ce terme , et que contient ce Mémoire ; mais nous visons sur-tout à l'utilité ; et plus d'un accident fatal peut être prévenu par la prompte et complète connoissance de l'appareil préservateur qu'il nous a mis à portée de rendre public. (R)

(2) Voyez sur un de ces accidens récents le cahier de nov. 1815 , de la *Bibl. Brit.* pag. 292. (R)

Sc. et arts, Nouv. série. Vol. I. N^o. 2. Fév. 1816. L

année plus fréquens et plus destructeurs dans les houillères du nord de l'Angleterre.

Ces terribles accidens sont occasionnés par l'inflammation soudaine du gaz hydrogène carburé, léger, qui se dégage dans l'exploitation des filons, et sort des crevasses qu'on rencontre dans les couches. Lorsque ce gaz s'est accumulé dans quelque partie des galeries, de manière à former plus de $\frac{1}{13}$ du volume de l'air atmosphérique qui fait la partie principale du mélange, il devient susceptible de s'allumer, avec détonation, par la présence d'un corps enflammé quelconque, et spécialement d'une lampe allumée.

Dans les parties de la mine dans lesquelles on a lieu de soupçonner ce danger, les mineurs ont accoutumé de se conduire, et de travailler, à la lumière des étincelles qu'un rouet d'acier dégage d'une pierre à feu; mais cet appareil même, quoique certainement moins dangereux que la flamme d'une lampe, allume quelquefois le gaz.

Toutefois, on peut offrir au mineur une parfaite sécurité, dans l'usage d'une lampe qui transmet la lumière, et qui reçoit l'air nécessaire à la combustion, au travers d'un cylindre fait de gaze métallique; cette invention a l'avantage de n'exiger ni complication mécanique, ni connoissances de physique dans celui qui doit en faire usage; et de plus, de pouvoir être exécutée à très-bon marché.

Dans le cours d'une recherche longue et laborieuse sur les propriétés du gaz inflammable des mines (nous l'appellerons, pour abrégér, *mofette inflammable*) et sur la nature et la communication de la flamme, je m'assurai que les explosions des gaz inflammables n'étoient pas susceptibles de se communiquer par des tubes longs et étroits; et que cette condition de sécurité pouvoit encore être obtenue en diminuant à-la-fois la longueur, et le diamètre de ces tubes; comme aussi, en

diminuant leur longueur, et en augmentant leur nombre, jusqu'à ce qu'enfin leur profondeur n'excédât pas leur diamètre. Ce fait me conduisit à faire des essais avec des tamis de gaze métallique, ou des lames minces de métal, percées d'un nombre de petits trous; et je trouvai que les explosions ne se communiquoient pas au travers de ce genre de paroi interposé entre la flamme et le gaz explosif. J'ai exposé en détail le progrès de ces recherches, et j'ai essayé d'expliquer le principe des *tamis à flamme*, dans quelques Mémoires qui ont été lus à la Société Royale. Mon objet, dans la communication actuelle, est d'offrir quelques directions pratiques aux propriétaires et aux inspecteurs des mines, et aux mineurs eux-mêmes, qui font usage de la lampe. Les ouvertures de la gaze ne doivent pas avoir plus de $\frac{1}{30}$ de pouce (environ demi ligne) de côté. Comme le gaz ne s'allume pas au contact du fil en ignition, une certaine épaisseur de celui-ci n'est pas une condition absolue; mais le fil dont le diamètre est de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{60}$ de pouce, est le plus convenable à employer (1).

Tous les faiseurs de tamis fabriquent des gazes de fer, et de laiton, du degré de finesse requis; celle de fer paroît en général préférable; et lorsqu'elle est d'une épaisseur suffisante, elle ne peut ni se fondre, ni se brûler; et la couche, ou l'enduit noir, qui ne tarde pas à se former à sa surface, défend l'intérieur du métal contre l'action de l'air.

(1) Si l'on trouve que le fil de $\frac{1}{40}$ de pouce ne dure pas assez long-temps, on peut employer du plus épais; mais plus il le sera plus il interceptera de lumière; car il ne faut pas que les interstices aient plus de $\frac{1}{30}$ de pouce de côté. Dans les modèles fonctionnans que j'ai envoyés aux mines, il y a 748 ouvertures (nous soupçonnons qu'il devrait y avoir 784, quarré de 28) dans le pouce quarré. (A)

La cage cylindrique doit être à joints doubles, c'est-à-dire, formés en repliant la gaze de manière à ne laisser aucune ouverture. Le cylindre ne doit pas avoir plus de deux pouces de diamètre; car dans les cylindres plus grands la combustion du gaz rend le haut de la lampe incommode par sa chaleur. Il est assez convenable d'avoir en haut un double couvercle en gaze, fixé à demi pouce, ou trois quarts de pouce au-dessus du premier.

Le cylindre de gaze doit être uni à la lampe par un anneau taraudé solide, et qui aît quatre ou cinq pas de vis. Toutes les parties soudées doivent l'être avec la soudure forte; et en général la sûreté de l'appareil repose sur la certitude qu'il n'y aura pas dans toute sa surface un orifice plus grand que ceux que présente dans son tissu la gaze métallique.

On peut varier beaucoup la forme de la lampe et de sa cage, comme aussi la disposition de la mèche. Mais il faut s'attacher strictement au principe d'où dépend la sûreté de l'appareil. Un cylindre de gaze métallique joint au corps de la lampe par un simple anneau à frottement, (comme le couvercle d'une tabatière), est moins sûr que celui que fixe un anneau à vis, dût la vis ne faire que deux tours (1).

La figure 2, planche 1.^{re} représente la lampe de sûreté; réduite précisément à la moitié de ses dimensions linéaires réelles.

A est le réservoir qui contient l'huile.

B l'anneau auquel le cylindre de gaze est attaché; et qui est fixé au réservoir par quelques tours de vis.

C est l'ouverture par laquelle on introduit l'huile;

(1) Il nous semble qu'un anneau à frottement juste, fermant à *bayonnette*, réuniroit les avantages de la sûreté et de la commodité dans l'usage. (R)

elle communique avec le fond du réservoir par un tube, et on la ferme en *c* par un bouchon à vis, ou simplement de liège.

D est le tuyau qui reçoit la mèche.

E est un fil de métal destiné à faire monter ou descendre la mèche; il se meut à frottement juste dans un tube de sureté; on le distingue mieux dans la figure où il est représenté à part, à côté de la lampe, avec les mêmes lettres de renvoi.

F est le cylindre de gaze métallique, dont le tissu doit être tel, qu'il y ait au moins six cent vingt-cinq trous au pouce carré.

G est le second couvercle, placé à $\frac{3}{4}$ de pouce au-dessus du premier.

H est un couvercle de cuivre, qui peut être en contact avec le second, de gaze métallique.

I, I, I, sont des fils de fer épais, qui servent de montans à la cage pour lui donner de la solidité.

K, K, sont des anneaux qui servent à porter, ou à suspendre la lanterne.

Lorsqu'on introduit la lampe de sureté, allumée, dans une atmosphère, à laquelle on fait arriver des doses successives de mofette inflammable, le premier effet de celle-ci est d'augmenter la longueur et le volume de la flamme. Lorsque la mofette constitue environ $\frac{1}{12}$ du volume de l'air, le cylindre se remplit d'une foible flamme bleue, au milieu de laquelle celle de la mèche brûle d'une manière brillante; et ce mode de combustion continue jusqu'à ce que la proportion de la mofette soit augmentée jusqu'à $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{5}$; alors la flamme de la mèche se confond avec celle de la mofette qui, dans ce cas, remplit le cylindre d'une lumière assez forte (1). Pendant aussi long-temps

(1) On voit toutes ces apparences lorsqu'on approche la lampe de l'une de ces crevasses d'où la mofette s'échappe

qu'il existe un mélange quelconque de gaz *explosif* en contact avec la lampe, elle continue à donner de la flamme; et lorsqu'elle s'éteint, ce qui arrive lorsque la mofette constitue $\frac{1}{3}$ du volume de l'air, celui-ci est devenu tout-à-fait impropre à la respiration; car, quoique l'animal respirant puisse encore vivre quelque temps dans un air où la flamme s'éteint, ce n'est jamais sans en souffrir plus ou moins.

Dans les cas où la mofette est mêlée à l'air dans la plus petite aliquote qui puisse produire une explosion, la présence de la lampe de sûreté, qui consume rapidement la partie inflammable du mélange, réduit bientôt la proportion au-dessous du degré explosif. Et il n'arrivera presque jamais qu'une lampe soit exposée à un mélange explosif, qui contienne la mofette au maximum. Mais, même dans ce cas, l'instrument conserve toute sa sûreté; et lorsque les fils de la gaze seroient chauffés jusqu'à rougir, ils n'auroient nullement la faculté d'allumer en dehors de la lampe.

J'ai exposé des lampes de sûreté à des épreuves bien plus sévères que celles que ces appareils peuvent rencontrer dans les mines. J'ai fait passer au travers de la gaze des courans des mélanges des plus explosifs, qui provenoient du gaz retiré de la distillation de la houille, (lequel est beaucoup plus inflammable que celui de la mofette) avec l'air commun; je les ai même entourés d'une atmosphère explosive, qui contenoit trois fois autant d'oxygène que n'en renferme l'air commun; et quoique le fil métallique devînt quelquefois très-rouge, cependant aucune explosion n'avoit lieu. Je dirai pourtant que ce

d'une manière continue. Mr. Buddle m'apprend que dans les galeries infectées de mofette il a produit cette suite de variations dans la flamme en élevant ou abaissant plus ou moins la lampe de sûreté; la mofette se trouvant en quantité beaucoup plus grande vers le haut de la galerie. (A)

dernier essai , le plus rigoureux de tous , étoit fait avec une gaze de 900 trous au pouce quarré (1).

Si le mineur se trouvoit jamais appelé à travailler long-temps de suite dans une atmosphère explosive , avec la lampe de sureté , il seroit peut-être à propos qu'il la rafraichît de temps en temps , en arrosant le couvercle , ou en lui adaptant un petit réservoir d'eau , dont l'évaporation empêcheroit toujours que la chaleur ne devînt excessive.

Lorsque la mofette brûle dans le cylindre de gaze , on peut aisément éteindre la flamme avec un couvercle de métal , ou même de laine , ou de toile humectée.

Pendant aussi long-temps qu'on fait un usage continu de la lampe de sureté , la gaze métallique ne se rouille pas ; mais lorsqu'on ne doit pas s'en servir pendant quelque temps , il faut l'huiler pour prévenir la rouille. Il faut toujours , avant de la mettre en œuvre , l'essayer , en la plongeant allumée dans un mélange explosif artificiel , fait dans les proportions convenables.

(1) Mr. de Widmanstëten , déjà cité , nous a fait part d'une expérience de ce genre qu'il avoit vu faire à Sir H. Davy dans le laboratoire de l'*Institution Royale* , à Londres , et qui étoit très-propre à développer la suite de circonstances qui vient d'être décrite. Ce chimiste établissoit sur une table , un grand bocal de verre , ouvert en haut , et fermé par le bas , sauf une ouverture à laquelle arrivoit un courant de mofette , poussé par un gazomètre , et qu'on pouvoit modifier à volonté par un robinet. On établissoit dans ce bocal la lampe allumée. A mesure que la mofette arrivant se mêloit avec l'air du vase , la flamme éprouvoit la série des modifications indiquées ; puis elle finissoit par s'éteindre , quand la mofette dominoit trop dans le mélange. Alors , on fermoit le robinet d'arrivée du gaz ; on enlevait doucement la lampe , et on lui substituoit une bougie allumée , suspendue à un fil de fer. A l'instant où la flamme atteignoit le haut du bocal , sa présence donnoit lieu à une violente explosion. (R)

En obligeant les mineurs , par quelque règlement , à se servir toujours de lampes de sureté dans les parties suspectes des mines , on prévendra toutes les explosions. Des surveillans devroient être chargés de l'inspection et préparation journalière des lampes ; et pour prévenir tout accident qui pourroit provenir d'une séparation inconsidérée du cylindre de gaze d'avec le corps de la lampe , on pourroit assurer la réunion constante de ces deux parties par de petits cadenas. Il semble toutefois que le danger , si bien connu et si justement redouté , des explosions qui ont lieu au contact de la flamme libre , doit prévenir toute imprudence à cet égard.

Il y a des personnes qui se plaisent à déprécier les ressources que procure la science , et à rabaisser le mérite d'un service rendu à l'humanité. Ces critiques ont objecté que , lorsqu'on feroit dans les mines des essais suivis de ces lampes , il pourroit se présenter des difficultés , et même des dangers imprévus. J'ai la satisfaction de pouvoir affirmer , que ces lampes ont été essayées dans les houillères les plus dangereuses , des environs de Newcastle et de Whitehaven , (celles de toute l'Angleterre où les accidens ont été les plus fréquens jusqu'à présent) avec un plein succès , et au grand contentement des mineurs. Aujourd'hui que l'adoption de ce moyen de sureté est encouragée par des praticiens aussi éclairés que Mr. Buddle , et Mr. Peele , on peut croire que son adoption sera générale dans toutes les houillères plus ou moins sujettes à la mofette. On lui devra probablement la conservation d'un nombre d'individus dans l'une des classes d'hommes les plus utiles ; leurs familles seront rassurées ; une bien moindre responsabilité pèsera sur l'agent principal , et les frais d'exploitation éprouveront une diminution notable (1).

(1) Ce même principe peut être appliqué à bien d'autres usages ; les lampes de sûreté pourroient prévenir les accidens

dans les verreries, les distilleries et les magasins de liqueurs spiritueuses; par-tout enfin où on est exposé au dégagement de fluides gazeux ou vaporeux inflammables; et ne fût-ce que comme simple moyen d'éclairément, ce procédé mettra toujours à l'abri du danger provenant des étincelles, ou du contact de la flamme. (A)

Nous ajouterons, que cette faculté préservatrice de toute communication flammifère, que possède la gaze métallique, est tellement efficace, qu'on peut, ainsi que nous en avons vu l'expérience, mettre un morceau de papier sur la gaze, et placer dessous la flamme d'une chandelle allumée, sans que le feu prenne au papier; il se charbonne tranquillement, mais sans flamme: tous ces faits semblent toucher à quelque découverte importante sur les lois de la communication du calorique. Nous indiquerons en passant, une expérience que chacun peut répéter, et qui semble n'être pas sans rapport avec ce qui précède. Si, après avoir bien tendu sur la boîte d'une montre, du côté opposé au cadran, un morceau de toile fine (le coin d'un mouchoir par exemple) on pose sur cette toile un petit charbon en pleine ignition, qu'on entretient ardent en soufflant dessus, on voit avec surprise, que la toile qui le supporte, et le sépare du métal, non-seulement ne s'allume pas, mais ne se roussit pas du tout, pendant un intervalle de temps plus ou moins long, et qui la feroit brûler toute entière si le charbon ardent étoit déposé sur la toile sans doublure métallique. Celle-ci en revanche, s'échauffe beaucoup; et la montre pourroit en souffrir si l'expérience étoit trop prolongée. (R)

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
DE PARIS, PENDANT LE MOIS DE JANVIER.

3 *Janvier*. ON fait part à l'Académie de la mort de Mr. Guyton de Morveau, l'un de ses membres. — MM. Clément et Desormes annoncent un perfectionnement de la pompe à vapeurs, qu'ils viennent de faire exécuter d'après des idées qui leur avoient été communiquées par feu Mr. Mongolfier.

Mr. Charles remplace Mr. Huzard dans la présidence. — Mr. Ramond est élu vice-président.

MM. Delambre et Cuvier lisent un Mémoire de Mr. du Trochet, médecin à Château-Renaud, sur les métamorphoses qu'éprouve le canal alimentaire des insectes, dans leurs trois états, de ver, de larve, et d'insecte parfait. Ce Mémoire est accompagné d'un grand nombre de figures; l'auteur y prouve entr'autres, que le canal alimentaire des insectes n'est que celui des larves modifié; mais qu'il se développe dans la coque, des vaisseaux sécreteurs étrangers à $\frac{1}{2}$ larve.

8 *Janvier*. (Séance publique). — Distribution, et programme des prix. — Lecture d'un éloge de feu Mr. Levêque, membre de l'Institut, par Mr. Delambre. — Mr. Levêque a été long-temps Examineur de la marine; on lui doit plusieurs Traités sur ce sujet, et la traduction de l'ouvrage de Don George Juan. Il laisse plusieurs ouvrages inédits. Il est mort à la fin de 1814. On va mettre en vente sa bibliothèque, riche en ouvrages de mathématiques. (Celle de La Grange, plus riche encore, a été vendue en novembre dernier).

Mr. Ramond lit un Mémoire sur les volcans d'Auvergne. Il distingue plusieurs époques d'éruptions, dont la dernière, qui a suivi immédiatement un grand

cataclisme, n'a pas moins de deux mille ans d'antiquité puisqu'il n'en existe aucune tradition. Le Puy de Sancy paroît avoir été un centre d'action pour les volcans anciens; et le Puy de Dôme pour les plus récents. L'auteur observe que tandis qu'on voit les volcans actuels, épars sur la surface du globe (1) et comme isolés, les volcans éteints de l'Auvergne occupent une ligne de soixante lieues, et souvent continue; Mr. Ramond attribue au feu la production des basaltes; il tire de la comparaison des laves en état de décomposition avec celles dont les surfaces ne sont point encore altérées, des inductions sur les longs intervalles qui ont séparé ces éruptions. C'est dans le dernier que l'homme a paru sur la terre.

On lit un éloge de feu Mr. Olivier, par Mr. Cuvier, rempli de détails intéressans que nous supprimons à regret, faute d'espace; nous dirons seulement, qu'envoyé en orient avec Mr. Bruguières par le Ministre Roland, au commencement de la révolution, après avoir attendu six mois leur bâtiment à Marseille, les deux naturalistes trouvèrent à Constantinople un nouvel envoyé, qui n'avoit point d'instructions à leur sujet. Après y être restés plusieurs années, ils firent un voyage à Alep, et à Bagdad, où Olivier eut le bonheur de guérir en trois jours la maladie d'un Pacha qu'on regardoit comme désespérée. Ce succès les mit fort en faveur. De retour à Constantinople, ils furent envoyés en Perse, avec une mission diplomatique. Ce pays étoit alors à-la-fois, en révolution intérieure, et en guerre avec la Russie. Ils séjournèrent à Ispahan, qu'ils trouvèrent couverte de ruines, et réduite à quinze mille habitans; puis ils se rendirent à Teheran, nouvelle capitale. Ils revinrent par Bagdad, traversèrent toute l'Asie mineure; séjournèrent encore

(1) Werner, porte le nombre des volcans actuellement en activité, à 193. (R)

à Constantinople ; passèrent en Grèce , et débarquèrent à Ancône , où Bruguières , dont la constitution étoit foible , succomba aux fatigues du voyage.

Olivier, reçu à l'Institut en 1800 , a publié son voyage en 3 vol. 4.^o Il comptoit publier séparément ses observations d'histoire naturelle , mais la mort l'a surpris à Lyon en octobre 1814.

La séance est terminée par une notice des résultats obtenus par Mr. Pinel , dans son traitement des aliénés. On en reçoit environ trois cents par an , dans la maison qu'il dirige ; près des deux tiers en sortent guéris.

15 Janvier. On lit une lettre du Ministre de l'intérieur au sujet des manuscrits d'Herculanum qui sont à Paris , et que le Prince-Régent d'Angleterre offre de faire dérouler. L'objet est renvoyé à une commission.

On annonce l'envoi fait à l'Institut par Sir Joseph Banks , Président de la Société Royale de Londres , de plusieurs caisses renfermant des objets d'arts et d'histoire naturelle , et entr'autres les restes d'un animal fossile.

Mr. Regnaud de St. Jean d'Angely , à peine arrivé à New-York , envoie à l'Institut , de la part du Dr. Mitchell , le premier volume des *Transactions de la Société littéraire de New-York* , fondée en 1814. Ce volume contient entr'autres , un Mémoire de Williamson sur les comètes ; et une notice sur des tremblemens de terre en 1811 , 1812 , etc.

On annonce la mort de Mr. Tenon , membre de l'Institut , âgé de 94 ans , des suites d'un catharre pris à la dernière séance publique.

Mr. La Treille lit un Mémoire intéressant , intitulé *Introduction à la Géographie générale des insectes*. On y montre l'influence de la température , et de la végétation , sur l'existence des diverses espèces particulières à certains climats et à certaines parties du monde , non-seulement à raison des latitudes mais de l'est à l'ouest ; ainsi le Rhin , est comme une frontière pour quelques espèces.

La séance est terminée par une lecture faite par le Président, de la relation d'un voyage aux montagnes Bleues, à l'ouest de Botany-Bay, par Mr. Evans, arpenteur Anglais (1).

22 Janvier. On reçoit une lettre de Mr. Orfila qui présente les première et seconde parties de son *Traité des poisons*, et remercie l'Académie de sa nomination comme correspondant.

Sir John Sinclair, baronet, présent à la séance, offre à l'Académie la collection de ses ouvrages.

Mr. Gay-Lussac lit une lettre de Mr. Blagden à Mr. Berthollet sur la nouvelle lampe de sûreté de Sir H. Davy, à l'usage des mineurs (2). — Mr. La Place annonce qu'on va répéter en Angleterre les observations astronomiques relatives à la mesure d'un arc du méridien exécutée il y a quelques années, et dans les résultats de laquelle on avoit observé certaines irrégularités; on y joindra les observations du pendule à secondes à chaque station.

Mr. Poisson lit un Rapport sur un Mémoire de Mr. Pouillet, élève de l'école normale, et de Mr. Biot en particulier, sur les anneaux colorés qu'on observe dans les plaques épaisses; il a trouvé leurs diamètres parfaitement d'accord avec les expériences de Newton, et avec la théorie de cet illustre géomètre. Ce Mémoire sera inséré dans le Recueil des savans étrangers.

Mr. Burkardt lit un Rapport sur un mémoire de Mr. Meilleret relatif à la division du cercle.

MM. Charles, Poisson et Biot font un Rapport sur les nouvelles lunettes d'opéra de Mr. Cauchoix: on sait que la grande ouverture de ces lunettes présente à l'achromatisme des difficultés particulières. Cet opticien

(1) On peut consulter sur cet objet la relation que nous avons publiée dans le cahier *Littér.* de ce mois. (R)

(2) Elle est décrite dans le présent cahier *Sc. et Arts.*

a su les vaincre en grande partie , en interposant entre les deux lentilles de l'objectif composé , une couche mince d'un mastic transparent¹, dont la présence détruit les réflexions intermédiaires , et qui se conserve très-bien ; ses lunettes d'opéra grossissent jusqu'à sept fois. Dollond obtenoit le même grossissement , mais avec une ouverture beaucoup moindre , et par conséquent , moins de lumière à proportion.

Mr. Dupin lit un Mémoire sur les systèmes de routes les plus propres aux déblais et remblais ; et sur l'application de la théorie du tracé des routes , à la catoptrique.

29 Janvier. Mr. de Humboldt présente à l'Académie la première livraison d'un ouvrage intitulé , *Nova genera et species plantarum Equinoxialium* , par MM. de Humboldt , Bompland et Kuhnt ; avec un discours préliminaire sur la géographie des plantes , dont il donne un précis. En voici quelques particularités.

Les voyageurs cités ont parcouru environ 4000 lieues dans les deux Amériques , et n'ont pas dépassé le 12°. de latitude australe. Ils ont pu indiquer pour plus de 5000 espèces de plantes la hauteur de la région où on les trouve , et sa localité. Ils ont reconnu 40 genres nouveaux , et ils croient toutefois n'avoir découvert que la quatrième ou cinquième partie de ceux qui existent.

Le nombre des plantes phanéro- $\left\{ \begin{array}{l} \text{Laponie} \\ \text{France} \end{array} \right\}$ est de $\left\{ \begin{array}{l} 350 \\ 4000 \end{array} \right.$
games trouvées en

Le nombre des espèces connues , est de 44000 , dont 6000 acotyledones , et 38000 phanérogames.

dont on a trouvé $\left\{ \begin{array}{l} 1040 \text{ en Arabie.} \\ 4500 \text{ dans l'Asie équinoxiale.} \\ 13000 \text{ dans l'Amérique équinoxiale.} \\ 3000 \text{ en Afrique.} \\ 15000 \text{ en Europe.} \end{array} \right.$

Le rapport du nombre des espèces trouvées à 0 , 45° , et 70° de latitude est celui des nombres 12. 4. et 1.

En allant des pôles à l'équateur , les malvacées , les

euphorbes , les composées , augmentent en nombre ; les labiées , ombellifères , et amentacées , appartiennent aux zones tempérées ; et les crucifères , disparaissent dans la zone torride.

Les graminées forment en $\left\{ \begin{array}{l} \text{Angleterre} \\ \text{France} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{7}{13} \\ \frac{1}{13} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{des plantes} \\ \text{phanérogames.} \end{array} \right.$

Les légumineuses . . en $\left\{ \begin{array}{l} \text{Allemagne} \\ \text{France} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{1}{8} \\ \frac{1}{16} \end{array}$

Et , en général , toutes les plantes esculentes , glumacées , légumineuses , etc. sont les $\frac{3}{8}$ des plantes connues.

Brown a trouvé que les monocotylédones de la Nouvelle-Hollande sont $\frac{1}{24}$ de celles d'Europe ; et les dicotylédones $\frac{1}{200}$.

Mr. Marcel de Serres lit un Mémoire intitulé : Notice sur un nouveau genre de coquilles fluviatiles et mollusques acéphales , qu'il propose de nommer *acanthis pellucida*. Il présente deux valves égales , en carène de navire , et deux cornes ou aiguillons ; on le trouve dans les eaux peu profondes aux environs de Montauban.

Mr. de Bonnard lit un Essai géognostique sur l'*Erskebirge* en Saxe. Il divise ce pays en trois groupes principaux : 1.^o celui de Freyberg , 2.^o celui du Sud-ouest , 3.^o celui du N-E. Il résulte de ses observations ce fait remarquable qu'il avoit déjà observé dans cette contrée en 1808 , et que Mr. de Buch a depuis trouvé dans les régions polaires , savoir , qu'il existe une formation de granit postérieure aux formations schisteuses , et même à la formation organique , puisqu'il les recouvre quelquefois. Ce granit paroît devoir être rapporté à la formation de la siénite.



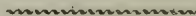
NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

11 Janv. Dans cette première Séance , après les vacances de Noël , on lit un Mémoire de Sir H. Davy , renfermant

des détails ultérieurs sur la construction de sa lampe de sûreté ; ses premières recherches sur cet objet ayant déjà été soumises à la Société , dans ses Séances du 9 et du 16 novembre. Le Mémoire actuel a sur-tout pour objet l'influence de la gaze métallique , pour empêcher la communication de la flamme au gaz détonant , dont elle n'est séparée que par cette parois à jour.

25 Janv. On lit une seconde communication de Sir H. Davy sur le même sujet. Le Conseil de la Société , pénétré de l'importance de ces découvertes , autorise , contre l'usage reçu , leur publication immédiate , sans attendre l'époque où elles auroient paru dans ses *Transactions*.

On commence la lecture d'un long Mémoire du Dr. Wilson Philip , de Worcester , sur l'influence des nerfs sur les sécrétions , sujet qui a fixé depuis long - temps l'attention des Physiologistes , mais sur lequel les recherches expérimentales n'ont jeté jusqu'à présent , que bien peu de lumières. Nous le reprendrons lorsqu'il sera question du Mémoire dans son intégrité.



NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE D'ÉDIMBOURG.

La première Séance de la Société , après les vacances d'automne , a eu lieu le 6 novembre 1815. Elle étoit présidée par Sir J. Hall. On y lit un détail de la chute d'une pierre météorique , le 5 novembre 1814 , traduit du persan de Syed Abdulla , par le capit. Hall , membre de la Société. L'événement a ressemblé en tous points à tous ceux du même genre qui l'ont précédé. L'auteur Indien croit , comme quelques physiciens d'Europe , que ces pierres peuvent se former dans l'atmosphère.

On lit quelques observations du capit. Hall , sur des trombes de mer , remarquables.

20 Nov. Le Dr. Brewster lit un Mémoire sur les propriétés optiques du fluat de chaux et du muriate de soude. — On en lit un autre du Dr. Murray, sous le titre d'*Observations sur le gaz inflammable des mines; et projets pour les éclairer sans danger d'explosion.*

4 Déc. Mr. Playfair communique le détail de quelques expériences dont il a été le témoin à Woburn Abbey, pour déterminer la proportion entre la charge et le tirage des chevaux dans les grosses charrettes à quatre roues. Les expériences ont été faites avec un dynamomètre, de l'invention et exécution de Mr. Salmon à Woburn, fort connu par ses talens en mécanique. Un des résultats généraux de ces expériences est, que, sur une route bonne et horizontale, le tirage, soit l'effort des chevaux pour traîner, est entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{3}$ de la charge totale. Ainsi, pour une tonne, ou 2240 liv. le tirage est entre 75 et 89 liv.

On lit ensuite un Mémoire rédigé par le Dr. Dewar sur l'éducation de Mitchell (le sourd-aveugle) (1). On n'a pas encore réussi à obtenir du Gouvernement des secours pour procurer du soulagement à cet être infortuné, et donner aux métaphysiciens l'occasion de faire des observations qui pourroient être intéressantes, sur les progrès de son entendement.

18 Déc. Le Dr. Brewster lit la description d'un thermomètre qu'il appelle *chromatique*, fondé sur une propriété nouvelle du calorique, d'après laquelle une masse de verre est mise dans un état *passager* de cristallisation, pendant que la chaleur se propage dans son intérieur. Lorsque le verre est dans cet état, il agit sur la lumière polarisée, comme les corps régulièrement cristallisés; et on voit paroître divers ordres de couleurs dans diverses portions du verre. Le nombre des franges colorées augmente avec la température; chaque teinte

(1) Voyez *Bibl. Brit.* T. III. p. 298. *Littér.*

dans l'échelle des couleurs a une valeur numérique exacte ; et on peut par leur moyen mesurer fort exactement des différences de température, jusqu'à celle où le verre commence à s'amollir. La chaleur de la main appliquée à une lame de verre, épaisse de $\frac{1}{10}$ de pouce, produit cette cristallisation passagère, dans un degré perceptible ; ensorte qu'en employant dix lames, une différence de température égale à $\frac{1}{10}$ de celle qui étoit appliquée à une seule seroit distinctement appréciable.

Le Dr. Hope communique des idées sur l'éclairage des mines sans danger de détonation.

8 Janv. On lit une analyse de l'eau de mer, par le Dr. Murray. — Des détails sur quelques expériences sur la lumière, par le Dr. Brewster. — Enfin, la description de quelques veines de greenstone qui traversent le granit dans le lieu appelé *sable mountain* ; tirée d'une lettre de Mr. Jukes.

A N N O N C E S.

ESSAI d'un Cours élémentaire et général des sciences physiques , par F. S. Beudant. (Partie phys.) Un vol. avec fig. Paris 1815.

Traité de physique expérimentale et mathématique : par J. B. Biot , membre de l'Acad. des sciences , etc. etc. 4. vol. 8.^o avec fig. Paris 1816.

Elémens de physiologie végétale et de botanique ; par C. F. Brisseau-Mirbel , de l'Institut. 2 vol. 8.^o et 1 vol. de planches. Paris — Magimel 1815.

Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts , à l'agriculture , et à l'économie rurale et domestique ; par une Société de naturalistes et d'agriculteurs. Nouv. édit. , etc. en 26 vol. 8.^o avec 236 planches. Paris , chez Déterville , et à Genève chez J. J. Paschoud.

Histoire de l'agriculture française considérée dans ses rapports avec les lois , les cultes , les mœurs , et le commerce ; précédée d'une notice sur l'Empire des Gaules et sur l'agriculture des anciens ; par J. B. R. de la Bergerie , ancien Préfet. 8.^o 1^{re}. vol. Paris 1816.

Système universel ; ou , de l'univers et de ses phénomènes , considérés comme les effets d'une cause unique ; par Mr. Thilorier. 4 vol. avec fig. Paris 1815.

Essai sur l'histoire de la nature ; par MM. Gavoty et Toulouzan ; 3. vol. 8.^o Paris 1816.

A Treatise on the economy of fuel , etc. Traité de l'économie du combustible , et de l'emploi de la cha-

leur, sur-tout dans ses rapports avec le réchauffement et la dessiccation par la vapeur, avec un *Appendix* sur les cheminées, les poëles, les thermolampes, les fours à chaux, et les fourneaux à distillation rapide, et à évaporation. Par Robertson Buchanan, Ingénieur civil. Glasgow—et Londres 1815. 1 vol. 8.^o avec fig.

The circle of the mechanical arts, etc. Le cercle des arts mécaniques, contenant des Traités pratiques sur les principaux arts industriels et les manufactures; par Th. Martin, Ingénieur civil, aidé de mécaniciens et de manufacturiers célèbres. 1 vol. 4.^o avec un grand nombre de figures. Londres; Rees 1815.

A pratical treatise on gaz light, etc. Traité pratique sur le thermolampe, contenant une description sommaire de l'appareil et des dispositions les plus convenables pour éclairer les rues, les maisons, et les ateliers, par la combustion du gaz hydrogène carburé, ou du gaz tiré de la houille; avec des remarques sur l'utilité, la sureté, et la nature générale de cette branche nouvelle d'économie civile et domestique; par F. Accum, chimiste praticien, membre de l'Acad. Roy. d'Irlande, etc. Londres. Akerman 1815.

A Manual of mineralogy. Manuel de minéralogie; par Arthur Aikin, Secrétaire de la Société géologique. 1 vol. petit 8.^o Londres. Longman 1815.

An outline of mineralogy and geology, etc. Esquisse de minéralogie et de géologie, destiné particulièrement aux personnes qui desirent connoître les élémens de ces deux sciences, et sur-tout aux jeunes élèves. Par W. Phillips, membre de la Soc. géologique. 1 vol. pet. 8.^o avec fig. Londres. Phillips.

Theoretische und practische wasser baukunst, etc. De l'architecture hydraulique, théorique et pratique; par C. F. Wiebeking, Conseiller intime de S. M. le Roi de Bavière, directeur-général des ponts et chaussées, etc. Munich, 1814, grand in-4.^o avec beaucoup de planches. 3 vol.

Denkmahler teutscher baukunst, etc. Collection de monumens d'architecture allemande, par G. Moller, Conseiller de S. A. S. le duc de Hesse Darmstadt, 1815. 1.^e. et 2.^d. cahier, grand fol. avec 12 planches.

Das ganze des schaafzucht, etc. Manuel complet et pratique sur l'entretien des bêtes à laine et particulièrement des mérinos dans le climat de l'Allemagne et des pays limitrophes, destiné sur-tout aux propriétaires de terres et de bergeries; par B. Petri, Conseiller, propriétaire de plusieurs établissemens de mérinos. Vienne. Strauss — 1815. 8.^o

Theoria delle riproduzioni vegetale. Théorie des reproductions végétales; par Georgio Gallezio, Pise 1816.

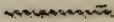
Doppio soffietto, etc. Double soufflet, ou appareil respiratoire pour secourir les asphyxiés, et applicable à plusieurs recherches de physique et de physiologie; par le Prof. Confiliacchi, directeur du cabinet de physique de l'université de Pavie. Journ. de phys., chimie, etc. de Brugnatelli à Pavie.

Giornale di science ed arti. Journal des sciences et des arts. Un cahier de 100 pp. par mois avec fig. prix 16 fr. 80 cent. Florence. J. Landi.

Bibliotheca Italiana, etc. Bibliothèque Italienne, etc.

Un cahier de 128 à 160 pp. par mois ; par une Société de gens de lettres. Ce Journal comprendra la littérature , les sciences , et les arts libéraux et mécaniques , et quelques morceaux de littérature étrangère. Milan — Acerbi.

Nuovo prospetto delle scienze, etc. Nouveau tableau des sciences économiques , ou somme totale des idées théoriques et pratiques dans les diverses branches d'administration publique et particulière. Par Melchior Gioja , (auteur des Tables statistiques) en 18 vol. , qu'on pourra se procurer séparément in-4.^o Milan. Stella , 1815.



Faites au JARDIN dessus du niveau de la Mer : Latitude
Observatoire de PARIS.

1816.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre ciel.	
		Lev. du Sol.	
		Pouc. lig. seiz. p.	
1		27. 1. 3	2
2		26. 11. 13	2
3		— 10. 12	1.
4		— 9. 3	1., id.
5		— 8. 7	a.
6		— 7. 4	
7	☾	— 4. 0	u.
8		— 1. 8	
9		— 5. 8	
10		— 7. 2	
11		— 8. 11	
12		— 11. 3	
13	☺	— 11. 15	
14		— 11. 14	ua.
15		27. 2. 5	
16		— 2. 4	
17		26. 9. 12	ua.
18		— 9. 14	l.
19		— 11. 5	ua.
20	☾	27. 2. 2	
21		— 2. 9	
22		— 2. 12	
23		— 3. 9	
24		— 3. 9	
25		— 3. 15	
26		— 1. 13	ou.
27		— 0. 7	a.
28	●	26. 9. 12	ou.
29		— 9. 10	
Moyennes.		26.10.15,48	

OBSERVATIONS DIVERSES.

LA neige a disparu dans la plaine et a laissé les plantes entièrement exposées aux fâcheux effets de la gelée et du dégel, se succédant chaque jour, aussi les blés ont-ils pris la plus mauvaise apparence, sur-tout dans les terres où les eaux séjournent : les vieilles souches peuvent avoir souffert dans les vignes; le dégel n'a pas été au point de permettre aucun travail de la terre.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 29 Févr.
20° 15'.

Température d'un puits de 34 p. le 29 Févr. + 8. 7.

TABLEAU DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

FÉVRIER 1816.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre.		Therm. à l'om- bre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		Hygromètre. à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents.		Etat du ciel.
		Lev. du Sol. à 2 heures.		L. du S. à 2 h.		L. du S. à 2 h.				L. du S. à 2 h.		
		Pouc. lig. seiz.	Pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.		
1		27. 1. 3	27. 0. 8	10. 5	3. 0	82	78	—		NE	NE	cou., cl.
2		26. 11. 13	26. 10. 14	11. 0	0. 0	88	70	—	G.B.	O	N	cl., id.
3		10. 12	10. 11	4. 3	+	85	85	—	G.B.	SO	SO	cou., plu.
4		9. 3	8. 0	+	2. 0	97	98	—		SO	SO	drou. plu., id.
5		8. 7	7. 13	1. 5	5. 2	99	88	9. 9		SO	SO	cou., nua.
6		7. 4	6. 5	3. 8	6. 3	95	84	—		NE	SO	cou., id.
7	☾	4. 0	3. 14	4. 1	8. 0	92	74	4. 6		SO	SO	plu., cou.
8		1. 8	2. 2	2. 1	7. 0	86	83	0. 6		SO	SO	cou., id.
9		5. 8	4. 12	3. 4	3. 0	82	78	2. 3		NE	NE	nua., id.
10		7. 2	7. 12	4. 5	2. 0	84	76	—		NE	NE	cou., cl.
11		8. 11	9. 2	3. 5	2. 0	85	78	—		NE	NE	cou., id.
12		11. 3	11. 12	6. 5	0. 5	90	77	—	G.B.	NE	N	cl., cou.
13	☉	11. 15	11. 12	3. 5	0. 0	83	76	—		NE	NE	cl., id.
14		11. 14	27. 0. 11	1. 8	+	76	80	—		NE	NE	cou., nua.
15		27. 2. 5	2. 9	2. 6	2. 0	90	74	—		NE	NE	cl., id.
16		2. 4	0. 14	2. 8	4. 5	86	75	—		SO	SO	cou., cl.
17		26. 9. 12	9. 15	+	2. 2	95	90	—		SO	SO	plu., nua.
18		9. 14	9. 15	2. 0	1. 5	95	77	6 li. nei.		NE	NE	nua., id.
19		11. 5	11. 15	1. 7	2. 2	84	74	—		NE	SO	cou., nua.
20	☾	27. 2. 2	27. 2. 1	4. 2	4. 5	86	75	—		Cal.	SO	cl., id.
21		2. 9	2. 13	5. 0	4. 5	86	75	—	G.B.	SO	SO	cl., id.
22		2. 12	2. 9	4. 0	3. 5	90	81	—	G.B.	SO	SO	cl., id.
23		3. 9	5. 9	4. 0	4. 0	90	82	—	G.B.	SO	NE	cl., id.
24		3. 9	3. 8	3. 7	5. 2	94	76	—	G.B.	SO	SO	cl., id.
25		3. 15	3. 12	3. 7	7. 3	91	75	—	G.B.	Cal.	SO	cl., id.
26		1. 13	1. 3	+	6. 0	86	86	0. 6		SO	SO	nua., cou.
27		0. 7	26. 11. 6	0. 5	5. 3	92	70	—		SO	SO	cl., nua.
28	☉	26. 9. 12	9. 1	4. 0	4. 5	90	91	2. 3		SO	SO	plu., cou.
29		9. 10	9. 10	1. 0	2. 0	89	70	—		NE	NE	cl., id.
Moyennes.		26.10.15,48	26.10.9,89	1,17	2,70	88,55	79,17	20. 3				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La neige a disparu dans la plaine et a laissé les plantes entièrement exposées aux fâcheux effets de la gelée et du dégel, se succédant chaque jour, aussi les blés ont-ils pris la plus mauvaise apparence, sur-tout dans les terres où les eaux séjournent : les vieilles souches peuvent avoir souffert dans les vignes; le dégel n'a pas été au point de permettre aucun travail de la terre.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 29 Févr. 20° 15'.

Température d'un puits de 34 p. le 29 Févr. + 8. 7.

P H Y S I Q U E.

SUR LES VARIATIONS QUE PEUT ÉPROUVER DANS SA LONGUEUR
une barre de fer soumise à l'action de diverses forces.
(Extrait d'un Mémoire lu à la Société de physique
et d'histoire naturelle de Genève, par le Prof. PICTET
l'un de ses membres) avec fig. (1)

LE Mémoire dont nous allons donner l'extrait, a deux parties, qui traitent de deux objets très-distincts. Le premier est la recherche des moyens physiques et mécaniques de se procurer des types ou étalons de l'unité *linéaire*, avec la certitude d'atteindre, dans la fixation de leur longueur, le dernier terme de précision, que les ressources et les combinaisons de la science et de l'art peuvent faire obtenir.

Le second objet est l'examen approfondi, des circonstances naturelles ou artificielles, qui peuvent faire varier la longueur d'un étalon donné; et l'appréciation exacte de leur influence.

Quoique cette seconde partie aît seule un rapport direct avec les recherches publiées par Mr. Biot, il ne sera pas inutile d'exposer rapidement les faits principaux que renferme la première.

(1) Ce travail, qui date de près de dix ans, étoit resté en porte-feuille : Nous l'en sortons par extrait, à l'occasion des recherches sur un objet analogue, publiées par Mr. Biot, et dont nous avons rendu compte pag. 100 du cahier précédent. L'appareil que nous avons employé, et les résultats qu'il nous a fournis, seront sûrement nouveaux pour la très-grande pluralité des physiciens. (R)

On sait que la fixation d'une unité de mesures linéaires, et sa liaison radicale avec une unité de poids, ont occupé long-temps en France les savans, les artistes, et l'administration. On décida, en théorie, que cette unité seroit la dix-millionième du quart de la distance du pôle à l'équateur; et on lui donna le nom de MÈTRE. Sept années de travaux géodésiques immenses, pour déterminer la longueur de l'arc du méridien, qui s'étend de Dunkerque à Barcelone, et en conclure l'arc total, impossible à mesurer; des calculs longs et pénibles; la réunion des plus habiles géomètres et physiciens de l'Institut aux premiers artistes mécaniciens de la capitale de la France; il a fallu tout cela, et rien moins que cela, pour produire finalement *deux étalons authentiques du mètre*. On les a construits en platine, métal qui réunissoit plusieurs avantages; et on les conserve soigneusement dans des dépôts.

Et comme, après tout, ces étalons pourroient se perdre ou s'altérer, on y a pourvû, en faisant à l'observatoire de Paris, avec beaucoup de soin, des expériences sur la longueur du pendule simple qui bat les secondes; et on a rapporté ses dimensions aux fractions décimales du mètre, poussées jusqu'aux cent millièmes (1).

Accordons, et sans qu'il puisse rester à cet égard le plus léger doute, que toutes ces déterminations sont exactes; elles demeureront comme stériles, et l'incertitude continuera à planer sur toutes les opérations usuelles, si ces types obtenus avec tant de sollicitude, demeurent (ainsi que leur conservation l'exige) hors

(1) MM. de Borda, Méchain, et Cassini, en employant un appareil construit par l'artiste Lenoir, ont trouvé que le pendule simple oscillant dans le vide, à la température de la congélation, et sous la latitude de Paris, étoit égal à 0,99385, c'est-à-dire, un peu plus que les $\frac{99}{100}$ du mètre. (R)

de la portée des artistes ou des amateurs ; s'il n'existe pas de procédés , plus ou moins commodes et sûrs , pour construire , et comparer avec les originaux , et entr'eux , des étalons , soit du mètre , soit des mesures linéaires des autres pays ; et de propager ainsi indéfiniment ces déterminations fondamentales , sans crainte qu'elles s'altèrent dans d'innombrables communications.

L'exposition de ces procédés , et de leurs résultats dans le cas particulier de la comparaison du mètre de l'Institut avec un étalon authentique de la mesure anglaise , rapprochement qui avoit été l'un des objets principaux d'un voyage fait en Angleterre dans le court intervalle de la paix d'Amiens , fait le sujet de la première partie du Mémoire que nous rappelons. Nous ne nous y arrêtons pas ; nous dirons seulement en passant , qu'au moyen de notre appareil comparateur , qui fait apprécier distinctement la dix-millième du pouce anglais , le mètre de platine de l'Institut , amené à la température de la glace , est trouvé égal à $39 \frac{3710}{10000}$ pouces anglais , mesurés sur une échelle de laiton , construite et divisée à Londres par le célèbre artiste Troughton , si l'on suppose cette échelle à la température de $16^{\circ} \frac{2}{3}$ de la division centésimale. Nous sommes *certain*s de ce résultat , à environ $\frac{1}{400000}$ près , de la longueur du mètre ; ce qui laisseroit une incertitude de vingt-cinq mètres seulement , sur la distance , du pôle à l'équateur.

Mais est-il bien sûr que tous ces types ou étalons , conservés avec tant de soin , et qu'on ne peut multiplier qu'avec tant de difficulté , sont invariables , de leur nature ; que les changemens qui dépendent de la température , et auxquels on ne peut les soustraire , sont toujours susceptibles d'être appréciés avec une parfaite exactitude , et qu'en particulier ces variations ne sont point influencées par quelques forces de la nature , étrangères à celle qui produit les dilatations et contractions pyrométriques , et dont la lutte peut donner lieu

à des effets inattendus? Telle est la question dont la discussion forme la seconde partie du Mémoire qui nous occupe; on voit qu'elle se rapproche fort, par son objet, des recherches qui nous ont engagé à la citer, et qu'elle les complète en quelque sorte.

Il y a quelque lieu de s'étonner que les doutes qu'on vient d'exprimer ne se fussent pas élevés à l'époque où la fixation d'un mètre définitif fut résolue. On vouloit terminer alors toutes les incertitudes, et on n'en tarissoit pas toutes les sources.

Berthoud avoit pourtant remarqué, et consigné dans son *Traité sur l'horlogerie*, publié en 1763, « que les verges de pendules d'acier, chargées de lentilles pesantes, ne revenoient pas à la même longueur, au retour de la même température. »

De Luc, dans un Mémoire sur la pyrométrie et l'aérométrie, publié en 1778 dans les *Trans. Phil.*, s'occupant des marches comparées, d'un thermomètre à mercure et d'un thermomètre métallique, avoit observé dans ce dernier une *irrégularité*, qui consistoit, dit-il, « en ce que, lorsque la chaleur, après avoir varié, revient au même point sur le thermomètre de mercure, le thermomètre métallique n'y revient pas toujours exactement; et la marche des irrégularités est celle-ci: en été, le thermomètre métallique gagne de plus en plus sur l'autre; c'est-à-dire, que dans ses variations, il conserve toujours quelque petite partie de l'allongement qui fait alors son état ordinaire. En hiver, au contraire, il devient insensiblement un peu trop court. » (p. 23 — 24).

Le même auteur, trouvant ensuite, par des expériences comparées, que le retour à même longueur se fait mieux quand les variations de température sont rapides, que lorsqu'elles sont lentes, conjecture, « que, lorsque le fluide igné s'agit pendant quelque temps dans les matières qui n'ont pas entr'elles cette forte

tendance qui constitue l'élasticité, il produit, dans l'arrangement de ses particules, quelque changement, qui empêche les composés de reprendre exactement le même volume, quand le même degré de chaleur revient : changement qui n'a pas le temps de s'effectuer quand les variations sont subites ; s'il y a du moins quelque élasticité dans la matière. » (*Ibid.* p. 28).

Ces irrégularités dans le retour d'un corps métallique aux mêmes dimensions, par le retour à une même température ; cette influence d'une action extérieure, telle que le poids d'une lentille dans les expériences de Berthoud ; ces faits, disons-nous, constatés par des observateurs dignes de confiance, auroient dû, ce semble, inspirer quelques inquiétudes sur l'invariabilité des étalons métalliques de mesures, selon les circonstances de température, et même de position, auxquelles ces barres peuvent être accidentellement soumises. Car, si une pression ou un tirage extérieur, tel que le poids d'une lentille, a une influence appréciable, il se pourroit fort bien qu'il ne fût pas indifférent de conserver un étalon métallique dans une position horizontale, ou dans une position verticale ; vû que dans ce dernier cas, les molécules sont plus ou moins refoulées sur elles-mêmes par la pesanteur, qui, agissant constamment de haut en bas, concourt avec la cohésion, quand la barre se condense en se refroidissant ; mais lutte, au contraire, contre cette même cohésion, lorsque le métal se dilate en se réchauffant. Il seroit donc, à la rigueur, possible, qu'une barre de métal, maintenue à l'ordinaire dans une position verticale, éprouvât à la longue, quelque léger raccourcissement, par le seul effet de cette circonstance, combinée avec les changemens de température dus, soit aux alternatives des saisons, soit aux oscillations fréquentes qui ont lieu dans la chaleur d'une même saison.

Ces considérations nous engagèrent à entreprendre la

suite d'expériences dont on va rendre compte. Elles avoient pour but de soumettre une barre de fer, (et peut-être ensuite d'autres métaux) à certains changemens de température, dans des circonstances de pression variées, et d'observer, avec beaucoup de précision, les modifications qu'elle éprouveroit dans sa longueur.

Nous avons l'avantage de posséder, dans la nombreuse collection qui compose notre cabinet, deux appareils éminemment propres à faciliter la recherche que nous avons en vue; et cette circonstance ne contribua pas peu à nous décider à l'entreprendre. L'un étoit un levier puissant, destiné aux expériences sur la compressibilité de l'eau, et qui pouvoit facilement s'adapter à toute autre compression, qu'il fournissoit le moyen d'apprécier exactement. Il sera décrit tout-à-l'heure.

L'autre appareil étoit un microscope à micromètre, construit à Londres par Troughton, et qui fait partie de notre *appareil comparateur* (1). Il porte au foyer de son oculaire, une croisée de fils d'araignée des plus fins, qui en se coupant forment deux angles aigus, opposés au sommet. La bissection exacte de ces deux angles par une ligne très-fine, qu'on amène sous le foyer de l'instrument, et dans son axe visuel, est une observation susceptible d'une précision extrême, et plus grande que celle d'aucune coïncidence d'un simple fil avec une ligne, quelque fins qu'on imagine l'un et l'autre. C'est à Troughton qu'on doit cette disposition particulière qui contribue beaucoup à l'exactitude dans les observations micrométriques. La vis qui conduit cet *index*, a cent filets dans le pouce anglais; et la tête de cette vis porte un cadran divisé en cent parties; chacune de ces divisions répond donc à la *dix-millième du pouce*; et cette quantité est très-décidément appré-

(1) Voy. *Bibl. Brit.* T. XIX, p. 112.

giale par l'observation de l'angle aigu exactement partagé par la ligne qui sert de mire.

La matière soumise aux expériences étoit une barre de fer cylindrique, corroyé, tel qu'il sort des forges où on le prépare en grand. Son diamètre est de 11 lignes, et sa longueur totale, de $101\frac{1}{3}$ pouces, mesure de France. On l'avoit fait acierier, à son extrémité inférieure, où sa section étoit limée exactement plane.

Cette extrémité devant reposer pendant toute la série des expériences sur une base ou support, qu'on pût considérer comme immuable, on avoit fait ouvrir le plancher du laboratoire au rez-de-chaussée du cabinet, et après avoir fait creuser le terrain d'environ trois pieds et l'avoir fait bien *damer* au fond, on y établit un massif de maçonnerie terminé en-dessus par un cube d'un pied de côté de pierre calcaire compacte, du Jura, dont la surface supérieure arrivoit à fleur du plancher. Dans un trou pratiqué au milieu de cette surface entroît la queue pyramidale d'une enclume, dont le corps reposoit sur la pierre, en contact parfait; enfin, sur cette enclume étoit dressée verticalement sur sa base aciérée, la barre de fer à soumettre aux expériences.

Pour procurer à cette barre, dans la portion de sa longueur, dont on vouloit faire varier la température, les moyens d'être promptement réchauffée ou refroidie, on l'avoit renfermée dans un tube de laiton battu, de deux pouces et demi de diamètre, et dont elle occupoit l'axe, en faisant au-dessous de la base du tube une petite saillie de trois lignes. En haut, le tube arrivoit jusques fort près d'une ligne extrêmement fine tracée horizontalement sur un endroit poli de la barre, précisément à cent pouces anglais de distance de son extrémité inférieure. Cette ligne servoit de point de mire au microscope à micromètre, dont on a parlé tout-à-l'heure; et la quantité d'ascension ou de descente

de la ligne , soit l'allongement ou le raccourcissement de la barre , dans une circonstance donnée , se trouvoit mesurée et exprimée en divisions du micromètre , c'est-à-dire , en 10000^{es} de pouces anglais ; or , l'étendue soumise à l'examen étant précisément de cent de ces mêmes pouces , il s'en suit que les divisions du micromètre répondoient à autant de *millionièmes* de la longueur totale du fer éprouvé.

Pour faire varier sa température , on remplissoit le tube d'eau froide , ou chaude , dont on apprécioit le degré moyen de chaleur avec deux thermomètres qui pénétroient dans l'intérieur , l'un vers le haut , l'autre vers le bas du tube. On vidoit , à volonté cette eau , par un robinet qui s'ouvroit au bas du tube.

La barre devant être exposée à une pression plus ou moins grande dans la suite des expériences , il falloit éviter qu'elle ne subît quelque flexion , qui auroit induit en erreur sur la cause du raccourcissement qu'on auroit observé sous une pression donnée. On s'en mit à l'abri par une disposition particulière , qu'on ne peut bien comprendre qu'à l'aide d'une figure ; et il est temps d'inviter le lecteur à jeter les yeux sur la planche gravée qui accompagne cet Extrait : la fig. 1 représente l'appareil entier , en expérience , réduit à $\frac{1}{16}$ de sa dimension linéaire réelle ; la fig. 2 la portion de l'appareil qui appartient à la région du microscope , représentée sur une échelle double de celle de la première , c'est-à-dire réduite au cinquième , afin de pouvoir indiquer les détails ; on l'a supprimée dans l'appareil même , pour éviter la confusion ; mais les mêmes lettres correspondent dans les fig. 1 et 2 aux parties de l'appareil communes aux deux figures (1).

(1) Les fig. 1 , 2 et 3 sont les seules qui aient rapport à l'objet traité dans cet Extrait ; les fig. 4 et 5 appartiennent à un appareil nouveau , qui ne sera décrit que dans notre prochain cahier. (R)

La fig. 3, aussi réduite au cinquième de la dimension linéaire de l'original, représente une section horizontale de la barre et de ses enveloppes, à chacun des trois points de sa longueur, désignés dans la fig. par les traverses A' , A'' et A''' . S, S, S (fig. 3) sont les sections des trois montans, de sapin, dont l'un est vu presque de face en SS (fig. 1), et qui sont assemblés aux trois endroits A' , A'' , et A''' , par des traverses solides A, A, A , fortement vissées aux montans. L'espace que laisse cet assemblage dans l'intérieur du triangle équilatéral qu'il forme, est occupé par la barre, qu'on voit au centre : autour d'elle est un anneau de fer N, N , duquel partent horizontalement trois rayons taraudés, qui portent des écrous C, C, C : ces rayons sont moindres d'environ une ligne, que la longueur qui les feroit frotter contre les parois du tube, lorsqu'on y loge la barre munie de ces anneaux à étoile ; les écrous sont destinés à procurer les trois contacts au bout des trois rayons, après que la barre est entrée librement dans le tube. A cet effet, chaque écrou porte à sa circonférence deux rainures, en façon de gorge de poulie ; dans chacune est attaché un cordon de soye, qui y fait quelques tours, mais dans deux sens opposés ; de manière qu'en tirant d'en haut l'un ou l'autre des deux cordons, on fait à volonté tourner l'écrou dans le sens où il se rapproche, ou dans celui où il s'éloigne des parois du tube ; et par conséquent on peut l'amener en contact parfait avec les parois de ce tube, lorsque la barre, munie de ses trois anneaux, a été introduite librement jusqu'au fond de ce même tube. Elle n'y est plus libre, quand les trois systèmes d'écrous, appartenant aux trois traverses, ont été amenés au contact contre l'intérieur du tube, par l'action des cordons de soye qu'on tire d'en haut. On voit dans la fig. 2 ces cordons sortir parallèlement, de T, T , en F, F ; ils traversent la rondelle de bois r et sont arrêtés en dessus par de petites chevilles, et numérotés pour qu'il n'y ait pas d'équivoque dans leur

jeu ; lorsqu'ils ont tous été convenablement tirés , la barre est en contact avec le tube aux points qui seroient les *ventres* probablés des flexions ; savoir au milieu de la barre , en A'' ; et au milieu de chacune des moitiés , en A' , et A''' .

Maintenant , pour empêcher la flexion du tube , et par conséquent celle de la barre dans ces points , on insère des coins en dehors du tube , entre lui et chaque traverse AA (fig. 3) ; et chaque coin , répondant à l'écrou qui se trouve en dedans , et dont il n'est séparé que par l'épaisseur de la paroi du tube , maintient la barre à l'abri de toute possibilité de flexion ; car la cage dans laquelle elle est ainsi renfermée , opposant de *chan* les trois forts montans de sapin assemblés par des traverses solides , à l'action latérale de la barre qui tendroit à se courber , ne le lui permet pas sensiblement.

On voit dans la fig. 2 l'appareil micrométrique en place. La coulisse qui le porte est vissée à un support P, P, P , absolument indépendant du système de la barre ; l'axe CD du microscope est dirigé sur le point de mire G , placé , comme on l'a dit , à 100 pouces de l'extrémité inférieure de la barre. On voit en V le cadran divisé de la vis micrométrique ; en R l'extrémité supérieure de la barre , ou le point sur lequel s'exerce immédiatement la pression quand la barre est en expérience. On voit en O l'entonnoir par lequel on verse l'eau dans le tube au travers du couvercle TT ; enfin , en M le thermomètre supérieur , dont la tige traverse un bouchon de liège , et dont la boule est logée dans l'intérieur du tube.

Revenons à la fig. 1 qui représente l'appareil en action. Sa compression , quand on veut l'exercer , est opérée par une barre horizontale , PL , de 72 pouces de long , qui fait fonction de levier du second genre. Elle porte vers son extrémité P , un axe taillé en couteau , l'angle en dessus , comme celui d'une romaine ; cet angle appuie de bas en haut contre des coussinets d'acier , portés par

une traverse DD , maintenue par deux fortes vis de fer qui portent des écrous. Ceux-ci font descendre à volonté la traverse, pour qu'on puisse toujours ramener le levier à la direction horizontale, dans les cas où il s'abaisse par l'effet de la pression qu'il exerce. Cette pression a lieu au point R , où l'on voit une saillie taillée en tranchant obtus, et qui repose sur une entaille pratiquée au haut de la barre, et sur son diamètre, au-dessus de la rondelle r . Lorsque l'appareil est en fonction, le levier seul exerce déjà sur la barre une pression considérable, à raison du peu de distance du point d'appui au point de résistance R , comparé à la distance du centre de gravité de la barre au point d'appui, distance qui représente le bras de levier de la puissance comprimante; celle-ci est augmentée à volonté par l'emploi d'un peson N , dont on fait varier la distance au point d'appui. Un chevalet C, C, C, C , d'une forte charpente, archouté par des bras de force contre le plafond, et reposant sur un second chevalet L, L, L , assemble tout le système mécanique de l'appareil, d'une manière très-solide; on voit en MM les deux thermomètres; en E l'enclume sur laquelle repose la barre; et au bas du tube le robinet de sortie de l'eau, qu'on ouvre, quand l'expérience est terminée.

La pression du levier seul, équivaloit à un poids de 65 liv. dont la barre auroit été chargée; on la considéroit comme l'unité; on la doubloit au moyen d'un peson de 16 liv. placé à l'endroit convenable de la barre; on la triploit ensuite; puis on la quadruploit. Ces pressions, qui étoient respectivement de 65, 150, 195, et 260 livres, sont les seules qui aient été exercées dans les expériences dont nous rendons compte.

La première série d'expériences fut destinée à reconnoître l'effet de l'action du levier, exerçant successivement sur la barre les quatre pressions qu'on vient d'indiquer, par une température constante; c'est-à-dire, qu'on cherchoit à découvrir si la pression produisoit dans

la barre un refoulement sensible ; si ce refoulement croît dans le rapport de la pression ; et si enfin , la pression cessant , la barre reprendroit son premier état , soit sa longueur primitive.

Dans ce but , on procédoit de la manière suivante. La barre étant libre , c'est-à-dire chargée seulement de son propre poids , (équivalent à la moitié de sa pesanteur absolue) on mettoit le microscope sur la ligne fine tracée sur la barre , et l'index du micromètre à zéro. On exerçoit la première pression = 65 liv. On faisoit mouvoir l'index de la quantité correspondante au refoulement observé ; on en prenoit note. On exerçoit la seconde pression = 130 liv. On observoit le refoulement , en continuant le mouvement de l'index ; on en prenoit note , etc. et ainsi des quatre pressions successivement exercées. Voici le tableau des résultats de quatre expériences consécutives.

Tableau des effets de diverses pressions exercées sur une barre de fer , sans changement dans sa température.

Charge.	1 ^e .exp.	2 ^e .exp.	3 ^e exp.	4 ^e .exp.	Moyen. des expér.	} millionièmes de la longueur totale.
livres.	Index, à	Index, à	Index, à	Index, à		
La barre seule	0	0	0	0	0	
Prem. pression 65	3	5	6	6	5	
Seconde . 130	9	9 $\frac{1}{2}$	12	11	10,7	
Troisième . 195	15	15	17	16	15,7	
Quatrième 260	22	21	23	22	22	
Première . 65	8	8	9	4	7	
La barre seule	3	2	3	1	2,3	

Toutes les expériences s'accordent à montrer que la pression produisoit sur la barre de fer un refoulement sensible. On voit l'effet augmenter à-peu-près dans le rapport de la pression , car les quantités moyennes indiquées dans la dernière colonne augmentent successivement à-peu-près dans le rapport des nombres 1 , 2 , 3

VARIATIONS DE LONGUEUR D'UNE BARRE DE FER, etc. 183
et 4, c'est-à-dire, dans le rapport des pressions successives.

On voit ensuite, que lorsqu'on supprime la pression la barre reprend en partie sa longueur primitive; cependant, elle n'y revient pas tout-à-fait, il s'en faut de deux ou trois millièmes. L'effet moyen total, de la pression de 260 livres, est de 22 millièmes.

Cette élasticité qui ramène la barre en partie à sa longueur primitive, quand on fait cesser la pression, a un terme; car, ayant laissé (à la suite d'expériences postérieures de plusieurs jours à celle-ci) la barre chargée pendant trois jours, du poids de 260 liv., lorsqu'on enleva ce poids, elle ne parut pas s'allonger d'une seule millième.

On auroit pu soupçonner qu'une partie, au moins, de cette compression permanente, pourroit bien être due à l'affaissement de la pierre même qui servoit de base à l'appareil et reposoit sur un massif de maçonnerie. On avoit prévu cette possibilité, et prévenu l'effet de cette cause, en plaçant sous la poutre d'un entresol auquel étoit fixé l'appareil microscopique, une poutrelle verticale qui reposoit sur la pierre par le bas; et la poutre faisant ressort sur la poutrelle cognée sous elle par le haut, devoit nécessairement la suivre si la pierre descendoit un peu; et en faisant ainsi descendre le support du microscope, de la même quantité, anéantir l'effet qu'on pouvoit craindre.

La seconde classe d'expériences, dont l'objet principal étoit l'examen de l'influence de la température, eut lieu sur la barre libre; elle se subdivise naturellement en deux séries; dans l'une, on examinait les effets du réchauffement plus ou moins brusque de la barre, suivi d'un refroidissement plus ou moins lent; dans l'autre on commençoit par refroidir la barre, et on la laissoit revenir plus ou moins lentement à sa température initiale.

Plusieurs essais de l'appareil précédèrent les expériences régulières ; ils firent découvrir de légers défauts, auxquels il fut aisé de remédier ; et il fonctionna finalement de manière à ne rien laisser à désirer. La fixité du microscope étoit absolue.

On procédoit en général comme suit. Le tube contenant environ 16 liv. d'eau , on amenoit préalablement à l'ébullition , ailleurs que dans le laboratoire , cette quantité de liquide dans quatre chaudrons à bec , commodes pour la verser par l'ouverture supérieure *O* , formée en entonnoir , et susceptible d'être fermée ensuite par un bouchon de liège.

On fixoit la vis du micromètre sur le point zéro de sa division ; et on faisoit coïncider très-exactement (au moyen d'une vis de rappel qui conduisoit le microscope dans sa coulisse verticale) l'index filaire de l'instrument sur la ligne de mire *g* tracée sur la barre. On prenoit ainsi le point du départ, après avoir observé les deux thermomètres *MM*, et en avoir noté le degré.

On versoit ensuite l'eau chaude dans le tube , opération qui duroit environ cinq minutes ; et le versement terminé, on observoit le micromètre. Il falloit environ sept tours et demi de la vis , équivalens à 750 millièmes de la longueur de la barre , pour remettre l'index en coïncidence avec le point de mire *g* , à raison de l'allongement qu'elle avoit éprouvé par l'action de l'eau chaude. On déterminoit par observation exacte , le *premier* maximum de dilatation de la barre ; nous dirons tout - à - l'heure pourquoi on l'appelle premier maximum.

A peine ce terme étoit-il atteint, que la barre commençoit à se raccourcir par une marche lente , à mesure que l'eau dont le tube étoit plein perdoit sa chaleur dans l'air ambiant.

Comme le but de l'expérience n'étoit pas d'observer ces variations lentes, mais bien les effets des change-

mens extrêmes dans la température procurée à la barre, on ne tarδοit point à chercher à les produire. On commençoit par vider l'eau chaude, en ouvrant le robinet au bas du tube; à ce robinet étoit adapté un tuyau temporaire fait de ces tissus serrés de fil qu'on emploie avec tant de succès dans la manœuvre de nos pompes à incendies, et qu'on fabrique à Zurich; on conduisoit ainsi l'eau chaude évacuée, dans un vase, à distance de l'appareil.

On verra tout - à - l'heure qu'il y avoit une différence très-considérable dans la température indiquée par les thermomètres dans le haut et le bas de la colonne liquide; cette *différence* alloit de 60 à 65° centig. dont le thermomètre supérieur étoit plus chaud que l'inférieur; il en résultoit, qu'à mesure que la partie supérieure et la plus chaude de la colonne descendoit, dans l'acte de l'évacuation, elle chauffoit la barre dans sa partie inférieure, et produisoit ainsi, dans l'allongement total du fer, un *second* maximum dont on avoit soin de surveiller et de noter l'époque, dans l'évacuation; ce maximum surpassoit le premier, d'environ 40 millièmes, c'est-à-dire, d'environ $\frac{1}{25}$ du premier allongement total.

La grande différence de température qui se manifestoit dès les premiers momens de l'affusion de l'eau chaude, entre le bas et le haut de la colonne de liquide, nous surprit beaucoup dès les premiers essais, et par la quantité absolue, et par sa permanence. On versoit l'eau bouillante (c'est-à-dire à 100°), par le haut du tube; et lorsqu'elle atteignoit le thermomètre inférieur, sa température n'étoit plus que d'environ 25°; et elle ne s'élevoit plus, quoique le thermomètre fût en même temps au haut de la colonne, à 90 ou 92°. Ce fait est bien conforme aux résultats des expériences de Rumford sur la manière dont la chaleur se propage dans le sens vertical dans les liquides. L'eau bouillante,

arrivée en bas dans les premiers momens de l'affusion , s'y trouvoit réduite à 25° , parce que les parois métalliques du tube , et la barre , excellens conducteurs de calorique, et sur lesquels l'eau descendoit en lame mince, lui enlevoient presque toute sa chaleur. Il n'y auroit eu d'autre moyen de procurer à la barre entière une plus haute température , qu'en associant au tube qui la contenoit un tube parallèle, de même longueur, qui auroit communiqué avec lui par le bas, et dans lequel on auroit versé l'eau bouillante; mais l'effet calorifique que nous obtenions étant suffisant à l'objet en vue, on n'a pas fait cette addition.

Pour accélérer le retour de la barre à sa température initiale , on substituoit à l'eau chaude , immédiatement après son évacuation, de l'eau à la température atmosphérique ; on vidoit ensuite cette eau , en laissant le robinet ouvert , pour faciliter la circulation de l'air, et hâter d'autant le retour de la barre à sa température initiale.

Le tableau suivant présente le résultat de la première expérience ; elle eut lieu le 5 juillet 1806.

Tableau de la marche des dilatations et condensations d'une barre de fer de 100 pouces, chauffée et refroidie.

1806 5 Juillet	Therm. centigr.			Microm.		
	haut	bas	moy.	millim.	es	
11 h. 10	19,8	21,2	20,5	000		Point de départ.
12	.	.	.	.	.	Commencé à verser l'eau chaude.
17	92,5	34,0	63,2	755		Premier maximum.
22	89,0	33,8	61,4	721		
27	85,0	33,1	59,0	695		Versé en haut un peu d'eau froide, pour remplir le tube.
32	80	32,9	56,4	656		
	.	.	.	.	.	Commencé à évacuer l'eau chaude.
37	53	77,0	65,0	697		N.B. La barre se rallonge; second maximum.
45	49	74	61,5	625		
	.	.	.	.	.	Versé de l'eau froide pour hâter le refroidissement.
50	21,2	dérangé	.	110		
0 h. 0	22,5	.	.	86		
35	25,0	27,0	26,0	76		
40	.	.	.	.	.	Oté l'eau froide et laissé le tube vide.
1 h. 25	22,0	22,1	22,0	51		
2 h. 6	21,3	22,0	21,6	52		
4 h. 15	21,0	22,2	21,6	41		
9 h. 40	20,5	22,0	21,2	47		
6.	.	.	.	.	.	L'appareil reste en expérience; mais on ne fait pas d'observat.
7. 8 h. 0	15,5	17,7	16,6	22		Allongement permanent quoique la température soit de 4 degrés plus froide.

Comme on ne s'attendoit pas, dans cette première expérience régulière, à l'apparition des deux maxima d'allongement dont on a parlé, on ne chercha point à en déterminer l'époque ni la quantité absolue.

Mais cette première expérience montre avec évidence, que la barre de fer, exposée à une température moyenne élevée d'environ 45° centigrades au-dessus de sa température initiale, a éprouvé un allongement de 755 millionièmes de sa longueur; et qu'au bout de deux jours, terme auquel sa température se trouvoit de quatre degrés, environ, *plus basse* que celle du point de départ, loin de s'être raccourcie proportionnellement à cette température, c'est-à-dire, de 17 millionièmes environ, elle demeura allongée de 22; ce qui fait une différence totale de 39 millionièmes, dont il s'en faut, que la barre ne soit revenue, au bout de deux jours, à sa première dimension par le retour de la même température.

Quoique préparés jusqu'à un certain point à ce résultat, par les expériences citées, nous dumes répéter celle-ci avant de passer à une autre série. Nous voulions d'ailleurs surveiller et saisir l'époque et la quantité précise des deux maxima d'allongement remarqués dans la première. En conséquence le sur-lendemain nous répétâmes l'expérience en procédant ainsi qu'on l'a indiqué. Voici le tableau des résultats.

Tableau N.º II de la dilatation et condensation de la barre chauffée et refroidie.

	Therm. centigr.			million.	
	haut	bas.	moy.		
7 Juillet.					
10 h. 50'	18,0	18,0	18,0	000	Point de départ, et com- mencé à verser l'eau ch.
56	90	26,1	58,0	780	Prem. maximum, saisi en le surveillant.
11 h. 1	88	26,3	57,1	743	
2	.	.	.	.	Commencé à vider le tube par le robinet.
5	86	58	72,0	834	Second maximum.
15	55	51	53,0	716	L'eau est toute vidée.
25	42,5	45	43,7	636	
26	.	.	.	.	Commencé à verser de l'eau froide à 20°.
30	22,5	26,2	24,3	102	
35	24,9	26,2	25,5	98	
6 h. 6	23,2	24,0	23,6	81	
1 h. 0	21,5	22,2	21,8	65	Vidé l'eau froide.
8	20,5	22,0	21,2	65	
2 h. 0	18,5	19,3	18,9	44	
4 h. 0	18,0	19,0	18,5	27	
6 h. 30	17,5	18,5	18,0	23	
8 h. 45	17,5	18,5	18,0	20	Suspendu les observa- tions et laissé l'appar- eil en permanence plusieurs jours.

Dans cette répétition de la première expérience on a porté l'attention sur l'époque et la quantité absolue des deux maxima d'allongement. Le premier, a eu lieu à-peu-près à l'instant où le tube a été rempli d'eau chaude. La température *moyenne* indiquée par les deux thermomètres étoit alors de 58°; c'est-à-dire, de 40° au-dessus du point de départ; et la dilatation de la barre étoit de 780 millièmes. Le second maximum a eu lieu pendant l'évacuation de l'eau chaude; la barre s'est al-

longée alors de 91 millionièmes, différence entre 743 et 834. La température moyenne indiquée par les thermomètres étoit alors de 72° ; c'est-à-dire qu'elle surpassoit de 54° la température initiale. L'allongement a été alors, de 834; il n'a pas tardé à diminuer pendant le reste de l'évacuation.

Au bout de dix heures de temps, la température moyenne de l'intérieur du tube étant déjà revenue depuis plus de deux heures précisément au terme du point de départ, on voit dans le tableau, que la barre demeurait allongée de 20 millionièmes.

Il résulte donc de ces deux expériences, bien d'accord dans la marche générale des effets, que la barre de fer qui en fait l'objet, étant exposée, dans une situation verticale, à un réchauffement brusque d'environ 50° centig. en cinq minutes de temps, au-dessus de sa température ordinaire, puis à un refroidissement, d'abord rapide, ensuite lent, pendant un ou deux jours, ne reprend pas sa première longueur; il s'en fallut de 39 millionièmes dans la première expérience, et de 22 dans la seconde, que ce retour n'eût lieu. Nous ajouterons que dans un essai antérieur, qui ne fut considéré que comme préparatoire, et dont nous avons omis les détails, l'allongement *permanent* avoit été de 18 millionièmes.

Il faut remarquer que si (ce que nous ignorons) par un laps de temps plus long, la barre ne reprend pas sa longueur primitive, il est clair que des épreuves du genre de celle que nous lui avons fait subir, et auxquelles le changement inévitable des saisons l'expose, quoique dans un degré moindre, doivent lui procurer un allongement constamment croissant; et que si, par exemple, pour en établir la quantité absolue, à la suite des trois expériences citées, il falloit sommer leurs trois résultats permanens, nous aurions 77 millionièmes pour l'allongement permanent, à la suite des trois dilatations.

Il y a là de quoi inquiéter, jusqu'à-ce qu'on sache si, et à quelle époque finale, un métal ainsi dilaté reprend exactement sa première longueur.

Après avoir ainsi constaté d'une manière indubitable la paresse du fer à revenir à sa première dimension par le retour de la même température du chaud au froid, il étoit intéressant d'étudier les effets de la marche inverse; c'est-à-dire, de commencer par condenser la barre, en la refroidissant; et d'observer si en se réchauffant peu-à-peu jusques à sa température initiale, elle reviendrait à la longueur correspondante; à cet effet, après avoir pris note des températures initiales, et mis l'index du micromètre à zéro, comme dans les expériences précédentes, on remplit le tube d'eau refroidie à 10,5 centig. par un mélange de glace; on n'avoit ainsi qu'un intervalle de 16° environ entre les extrêmes de température procurés à la barre; mais comme il s'agissoit moins des dilatations ou contractions absolues que de la marche des effets, on pouvoit également l'observer sur des quantités moindres. On observoit, d'abord après l'affusion de l'eau froide, et pendant la première heure, les effets du premier refroidissement, et ensuite ceux du réchauffement lent de la barre à mesure que l'eau environnante se réchauffoit, au contact de l'atmosphère; puis, pour accélérer le réchauffement, on faisoit sortir l'eau par le robinet, et on laissoit revenir la température atmosphérique, en observant le micromètre de temps en temps.

Voici le tableau de cette troisième expérience faite en sens inverse des deux précédentes.

Tableau N.^o III, faite sur la barre libre, en la refroidissant.

	Therm. centigr.			millio. es	
	haut.	bas.	moy.	accourc.	
11 Juillet.					
10 h. 5'	16,0	17,5	16,7	000	Point de départ.
6	.	.	.	.	On commence à verser l'eau froide à 1 ^o ,5.
9	2,5	10,7	6,6	138	Achevé de remplir le tube
14	3,2	10,0	6,6	137	
20	4,0	9,7	6,8	136	
25	4,4	9,2	6,8	136	
45	7,7	9,0	8,4	123	
11 h. 10	10,4	9,8	10,1	105	Vidé le tube, par le robinet.
38	11,9	10,9	11,4	93	
0 h. 12	14,4	14,4	14,4	67	
1 h. 10	15,2	15,3	15,2	53	
5 h. 50	16,6	16,7	16,6	22	
Lendemain.					
10 h. 15	16,2	17,0	16,6	11	
Lendemain.					
10 h. 30	16,7	16,9	16,8	5	

La marche des deux thermomètres, au haut et au bas du tube, dans cette série, mérite attention. Immédiatement après l'affusion, le thermomètre *inférieur* est de 8 degrés plus *chaud* que l'autre. Ensuite, pendant vingt minutes, l'un perd si précisément ce que l'autre gagne, que la température moyenne demeure fixe, à $\frac{2}{10}$ de degré près; le raccourcissement de la barre demeure permanent pendant cet intervalle, à deux millionièmes près. Au bout d'une heure et demie, les deux thermomètres ne différaient plus l'un de l'autre que de 1^o, et la barre s'étant rallongée de 45 millionièmes, on vide l'eau froide.

Sept heures et trois quarts après le commencement de l'expérience, la température du tube se retrouvant pré-

cisément celle du point de départ, on voit dans le tableau ci-dessus qu'il s'en faut encore de 22 millièmes que la barre ne soit revenue à sa première longueur. — Le lendemain à 10 h. $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire vingt-quatre heures après le refroidissement qui l'a raccourcie, il s'en faut encore de 11, et le surlendemain à 10 h. $\frac{1}{2}$, de 5 millièmes, qu'elle n'ait repris, en se dilatant, sa première longueur, quoique la température initiale soit revenue, et ait été permanente pendant deux jours.

Voilà donc un résultat analogue à celui des expériences faites par le réchauffement brusque, suivi d'un refroidissement lent; on voit ici la même lenteur, la même paresse dans le métal, soit qu'il ait à s'allonger ou à se raccourcir, pour reprendre sa dimension primitive, au retour de la même température.

Nous arrivons à la troisième classe d'expériences. Dans les deux premières la barre étoit libre, c'est-à-dire chargée seulement de la moitié de son poids absolu (environ 9 liv.). Dans celle dont nous allons parler, elle fut soumise, pendant les changemens de température, à l'action du levier, qui exerçoit sur elle une pression constante, équivalente à 260 livres poids de marc.

Pour que les effets qu'on obtiendrait fussent bien rigoureusement comparables aux précédens, on chercha à rendre semblables toutes les circonstances de manipulation, sauf celle dont on vouloit apprécier l'influence, c'est-à-dire la pression. Ainsi, la température du liquide réchauffant, ou refroidissant, les époques de l'affusion, les intervalles des observations, tout a marché aussi parallèlement qu'il étoit possible, dans les deux classes d'expériences. Voici le tableau des résultats de l'expérience par réchauffement.

Tableau de l'expérience N.^o IV, faite sur la barre chargée de 260 liv. et réchauffée.

	Therm. centigr.			Allong. millio.es	
	haut.	bas.	moy.		
10 h. 50'	16,5	16,8	16,6	000	Point du départ.
51	..	..	..	..	Commencé à verser l'eau bouillante.
56	92,5	26,9	59,7	785	Premier maximum, saisi en le surveillant.
11 h. 1	89,5	27,0	58,2	746	
2	..	..	..	..	Commencé à vider le tube par le robinet.
5	60	85,8	72,9	830	Second maximum. L'eau coule encore.
15	49,5	49,2	49,3	692	
25	43,0	39,1	41,0	581	
26	..	..	..	..	Commencé à verser de l'eau froide à 20° cent.
30	17,3	33	25,2	76	Achévé de remplir le tube d'eau froide.
35	18,5	26,5	22,5	68	
0 h. 6	21	23,3	22,1	40	
1 h. 0	20,8	21,5	21,1	37	
1 h. 14	19,4	21,3	20,3	31	Vidé l'eau froide.
2 h. 0	17,6	18,8	18,2	5	
4 h. 0	17,0	17,5	17,2	10	
6 h. 30	17,1	17,2	17,2	10	
8 h. 45	16,6	17,2	16,9	12	
Lendemain.					
10 h. 30	16,0	16,4	16,2	28	
10 h. 31	enlevé le pes.			22	La barre demeurait chargée de 65 liv.

En comparant le tableau qui précède, avec celui de l'expérience N.^o 2, dans laquelle la barre fut soumise, *non chargée*, aux changemens de température, dans des circonstances à tous autres égards les mêmes, on peut remarquer :

1.^o Que le premier maximum d'allongement, qui avoit

été de 780 millièmes pour la barre non chargée, est ici de 785. Mais, comme la température moyenne est plus élevée dans ce dernier cas, de 1, 7, cette différence, sur le pié de 20 millièmes par degré, (quantité résultante de l'expérience même) auroit dû produire un excès de longueur de 34 millièmes, au lieu de 5 seulement que donne l'observation. Il en reste donc 29 à attribuer à l'influence de la pression pendant l'acte de la dilatation.

2.^o Le second maximum d'allongement est de 830 pour la barre chargée; il avoit été de 834 pour la barre libre. Il faut ajouter à 4 millièmes (différence de ces deux nombres) 18 millièmes, correspondant à 0,9 de différence dans la température moyenne dans les deux expériences; la somme = 22 millièmes, représente l'effet de la pression pour diminuer l'allongement de la barre, à l'époque du second maximum.

3.^o Si l'on examine la marche de la condensation de la barre pendant son refroidissement, l'effet de la pression y paroîtra bien plus manifeste. On a vu (tableau n.^o 2) qu'au bout de dix heures, la barre *non chargée*, revenue à sa température première, avoit conservé de 20 à 22 millièmes d'allongement: ici, à l'époque correspondante, la barre arrivée à sa première température, se trouve plus *courte* de 12 millièmes qu'elle ne l'étoit à la même température, avant l'expérience. Il y a donc la somme de ces deux quantités, c'est-à-dire, 33 millièmes, à attribuer à l'influence de la pression, lorsqu'elle conspire avec la cohésion, dans le retour de la barre à sa température primitive, après qu'elle a éprouvé un réchauffement brusque d'environ 40 degrés.

4.^o Lorsqu'au bout de vingt-quatre heures d'action constante de la pression, équivalente à 260 livres, on essaya d'enlever le peson N, ce qui réduisoit la pression à 6^{es} livres, la barre passa tout-à-coup de — 28 à — 22 millièmes de raccourcissement; c'est-à-dire,

qu'elle s'allongea de 6 millièmes, par une sorte d'effet élastique, analogue à ce qu'on avoit observé dans les premières expériences.

Ces résultats, quoique prévus jusqu'à un certain point, étoient de nature à exiger confirmation. On n'hésita point à répéter le surlendemain (18 juillet), la même expérience, en cherchant à en rendre les circonstances aussi semblables qu'on le pourroit à celles de la précédente; la pression étoit la même, c'est-à-dire, 260 livres.

Nous supprimons le tableau de détail, pour nous borner aux résultats principaux que voici :

Les deux maxima d'allongement se trouvèrent aux mêmes époques; et leurs quantités absolues assez rapprochées, savoir, 779 et 827, correspondant aux températures moyennes $55^{\circ},8$, et 74° . On avoit eu dans la précédente, 785, et 830, répondant aux températures moyennes $59,7$, et $72,9$.

Mais l'influence de la pression se montra d'une manière encore plus évidente dans cette répétition de l'expérience. Car, l'après midi à trois heures et demie la température moyenne des thermomètres étant encore à $17,3$, c'est-à-dire, plus élevée de $0^{\circ},9$ que la température initiale, la barre étoit encore raccourcie de 28 millièmes au-dessous de sa longueur primitive. Ce raccourcissement continua jusques au lendemain; mais lorsqu'on enleva le peson, au bout de trente-cinq heures, la barre, déchargée tout-à-coup d'une pression de 200 livres, ne parut éprouver aucun allongement sensible; comme si cette faculté élastique qui avoit produit 6 millièmes d'allongement dans la même circonstance de l'expérience précédente, eût été en quelque sorte épuisée dans celle-ci par trente-cinq heures de pression continuelle. Il s'écoula entre cette dernière expérience et la suivante un intervalle de douze jours, pendant lequel la barre demeura chargée du levier

seul, exerçant une pression de 65 livres. On rechercha, au bout de ce terme, si cette pression, constante, mais peu considérable, auroit diminué de quelque chose cette faculté élastique par laquelle la barre reprend ordinairement une partie de sa longueur lorsqu'on enlève le poids dont on l'avoit chargée. Ainsi, après avoir amené le micromètre à 0, la température moyenne étant à 18,8, on fit les essais suivans.

Tableau des effets de la pression sur la barre alternativement chargée et déchargée.

	Pression en livres.	Refoulement en millionièmes.
On met le pèson <i>N</i> . . .	260	15
On l'enlève	65	2
On le remet	260	16
On l'enlève	65	3
On le remet	260	14

On voit que cette pression de 260 livres, continuée pendant douze jours, n'a pas sensiblement altéré la compressibilité élastique de la barre; car on a vu précédemment (pag. 182) qu'elle étoit de 15,7 millionièmes par une moyenne entre quatre expériences, par une charge de $260 - 65 = 195$ livres; on la retrouve ici, presque la même, sous la même pression; car

$$\frac{15,5 + 16 + 14}{3} = 15.$$

Il restoit enfin, à répéter l'expérience du refroidissement de la barre libre, par l'affusion de l'eau à la glace, en l'exposant cette fois à la pression de 260 livres pendant sa condensation et sa dilatation successives. On y procéda immédiatement après les essais qui précèdent; voici le tableau des résultats.

Tableau des effets du refroidissement brusque, et du réchauffement lent de la barre sous une pression de 260 liv.

	Therm. centigr.			accour. millio.es	
	haut.	bas.	moy.		
30 Juillet.					
11 h. 5'	18,7	19,0	18,8	000	Point de départ.
6	.	.	.	.	Commencé de verser l'eau à 10,5 centigr.
9	3,3	11,2	7,2	150	Achevé de remplir le tub.
14	3,7	11,0	7,3	150	
20	6,0	10,1	8,0	150	
25	7,3	10,0	8,6	148	
26	.	.	.	.	Evacué le tube par le robinet.
30	11,6	9,2	10,4	146	Terminé l'expérience.
o h. 9	16,3	15,8	16,0	73	
2 h. 25	18,8	18,4	18,6	28	
4 h. 30	19,4	19,0	19,2	25	

Si l'on compare ce tableau avec celui de l'expérience n.º 3 (p. 192) dans laquelle la barre n'étoit pas comprimée, on verra que sa condensation fut alors, de 137 millièmes, par un refroidissement de 10,1 degrés; ici, elle est de 150 dans le même intervalle (de 20 minutes, sur la barre chargée; par un refroidissement de 11,6. Or, la différence de 10,5, qui eut lieu entre les deux températures des expériences à comparer, dut en produire une de 21 millièmes dans la condensation totale comparative entre les deux expériences; mais $150 - 137 = 13$, au lieu de 21. Ainsi, loin que dans cette expérience la condensation aît augmenté avec la pression, elle a été moindre, de 8 millièmes, que si la pression n'eût pas existé. Cette anomalie, la seule qui se soit présentée dans le cours de cette recherche, s'expliqueroit sans doute par la marche singulière de la température dans la colonne

liquide, marche qui empêche que la moyenne entre les températures indiquées en haut et en bas, par les deux thermomètres, soit la véritable température moyenne de la barre.

Toutefois l'ensemble des résultats obtenus semble mettre hors de doute les faits suivans.

1.^o Que le fer exposé à des changemens brusques dans sa température, ne reprend pas sa dimension exacte, même au bout de plusieurs jours, par le retour lent à la température primitive.

2.^o Qu'une pression extérieure modifie sensiblement les effets, soit de la force dilatante du feu, soit de la cohésion des molécules du métal, lorsque cette pression conspire avec l'une de ces deux forces, ou lorsqu'elle lui est opposée.

3.^o Qu'abstraction faite de tout changement dans la température, la pression produit sur une barre de fer, dans le sens de sa longueur, un refoulement, dont une partie disparoît quand la pression cesse, et dont une autre partie demeure permanente; au moins pendant un certain temps.

Voilà donc une source de précautions signalée aux physiciens qui s'occuperont de mesures exactes et qui doivent être conservées identiques. Il faudra non-seulement qu'ils mettent leurs étalons métalliques de ces mesures à l'abri de coups et de pressions extérieures; mais il semble prudent de ne pas les tenir à l'ordinaire dans une situation verticale; position dans laquelle ils sont constamment refoulés par la moitié de leur poids absolu, influence qui, très-petite sans doute lorsque ce poids n'est pas considérable, pourroit devenir sensible à la longue, lorsqu'elle seroit multipliée par l'élément du temps.

La lenteur du fer, et probablement des autres métaux, à revenir à la première dimension, au retour

de la même température , est une considération à laquelle il faut avoir beaucoup d'égard dans les expériences pyrométriques.

CHIMIE APPLIQUÉE.

ÜBER DIE VERFERTIGUNG DES GLASES, etc.

Sur la fabrication du verre sans potasse , en employant le sel de Glauber (sulfate de soude). Tiré des manuscrits de Gehlen (*Journal de chimie de SCHWEIGGER* , T. XV).

(*Extrait*).

PLUSIEURS chimistes se sont occupés d'essais de l'emploi du sel de Glauber dans la fabrication du verre. Ce sulfate de soude est si abondant en Sibérie , que Laxman avoit établi en 1784 une verrerie sur la rivière de Talza à quarante werstes au-delà d'Irkoutzk , non loin de l'Angara , dans la vue d'y employer le sel de Glauber , très-facile à recueillir dans cette contrée. Lampadius , et Baader ont fait des tentatives du même genre ; toutefois cette fabrication offroit des difficultés , et on ne réussissoit pas toujours. Feu Mr. Gehlen , membre de l'académie Roy. de Bavière , fut conduit à entreprendre de nouvelles recherches sur cet objet , et à appliquer les principes de la science chimique aux procédés à suivre dans cette fabrication , pour lui donner le degré de perfection et de sureté qu'on pouvoit désirer.

Les ingrédiens à employer dans la fabrication du verre sont ; le sel de Glauber , le sable quartzeux , la chaux vive , et le charbon de bois bien brûlé. Plus le sable et la chaux sont purs , chacun dans son espèce , et

plus le verre qu'on obtient est parfait. On soumet ces deux substances aux procédés préparatoires ordinaires, mais c'est sur-tout la chaux, qui exige à cet égard des soins particuliers. On l'expose en monceaux à l'air, où elle tombe en poudre, et absorbe de l'atmosphère l'acide carbonique, qui accroît son poids, de 46 à 100. Cette absorption est graduée, et dépend de la durée de l'exposition à l'air; et pour être sûr de la quantité de base terreuse réelle que renferme une quantité donnée d'un carbonate de chaux ainsi régénéré, il faut déterminer préalablement par des essais en petit, combien de chaux pure contient la chaux éteinte à l'air, qu'on veut employer; et la proportion une fois établie, on en fait usage dans le calcul de la dose de chaux à ajouter à une quantité donnée de fritte, à fondre en verre.

Le sel de Glauber à employer à la fabrication du verre doit être préalablement desséché. Dans son état ordinaire, il contient cinquante-six parties d'eau de cristallisation sur quarante-quatre de sel parfaitement sec; lesquelles sont composées de vingt-cinq parties d'acide sulfurique, sur dix-neuf de soude; c'est ce dernier ingrédient seul qui doit entrer dans la composition du verre.

La dessiccation du sulfate de soude se fait de deux manières, dont l'une exige plus de temps que l'autre; la première a lieu par efflorescence spontanée. On étend à cet effet le sel dans des greniers bien plancheiés, à l'épaisseur d'environ deux pouces, en ayant soin de le remuer de temps en temps avec un râteau. Cette opération exige un air sec et chaud, et ne peut par conséquent avoir lieu qu'en été, et même dans le fort de cette saison. Si on n'a pû réussir par cette voie spontanée à se procurer la provision suffisante, il faut exposer le sulfate dans une chambre desséchée artificiellement par un poêle; on l'étend à cet effet sur des

espèces de claies construites en bois mince, et munies d'un rebord ; ces claies sont disposées les unes au-dessus des autres sur des supports placés tout autour du poêle. Le sel arrive à l'état d'une poudre fine et légère, qu'on passe au tamis du fil d'archal , pour en séparer les parties encore solides , qu'on reporte sur les claies.

Le second procédé est plus expéditif ; on met le sulfate dans de grandes chaudières de fer, les mêmes qu'on emploie dans les verreries pour calciner la potasse ; on en traite un quintal, plus ou moins , selon la capacité de la chaudière , sous laquelle on entretient un feu modéré. Le sel se fond , d'abord dans son eau de cristallisation ; il se forme à sa surface une pellicule qui se précipite de temps en temps. On remue continuellement avec une spatule de bois , soit pour accélérer l'évaporation , soit pour empêcher que le sel ne s'attache au fond de la chaudière ; peu-à-peu la masse passé à l'état d'une bouillie , et il faut alors la remuer fortement et sans discontinuer. Enfin le sel arrive à l'état d'une poudre grossière mais sèche , et dont on peut faire usage sans préparation ultérieure.

La partie qui aura pu demeurer adhérente à la chaudière n'est pas très-épaisse , lorsqu'on a procédé régulièrement et qu'on n'y a pas introduit trop de sulfate à la fois ; elle se détache plus facilement lorsqu'on a versé une nouvelle dose de sel dans la chaudière ; ou lorsqu'après l'avoir assez fortement chauffée on frappe quelques coups à l'extérieur.

Le sel de Glauber desséché par simple efflorescence n'acquiert jamais le degré de siccité qu'obtient celui traité comme on vient de le désigner ; et comme le premier ne conserve pas toujours une portion égale d'eau , il faut , pour opérer exactement , et d'après les principes de l'art , déterminer chaque fois l'aliquote qu'il a conservée. A cet effet on en prend un échantillon pulvérulent , qu'on pèse soigneusement ; on le chauffe dans

un poëlon de fer ou de laiton , sur un feu de braise ; on remue jusqu'à-ce qu'il ne paroisse plus de vapeur , et que le tout soit à l'état de poussière sèche ; on la pès-
sera de nouveau , le déchet qui aura lieu donnera la proportion dont il faut augmenter la quantité apparente du sel destiné à la composition de la charge d'une fournée , pour avoir la quantité réelle à employer.

Le charbon doit être réduit en poudre assez fine ; on n'a pas encore déterminé par expérience si celui de bois dur avoit, dans ce procédé , quelque'avantage sur celui de bois tendre. Ce dernier a toujours été employé dans les essais dont on rend compte.

Après avoir préparé , ainsi qu'on l'a indiqué , le sel de Glauber et la chaux vive , deux des ingrédiens principaux du verre , on composera la fritte de ,

100 parties de sable quartzeux , ou silice.

50 de sel de Glauber , préparé.

17 $\frac{1}{2}$ à 20 de chaux vive.

4 de charbon.

Une fritte ainsi préparée , fournit toujours un verre beau et parfaitement pur , qu'on peut employer non-seulement comme verre à vitres , mais pour les instrumens d'optique , et pour les glaces , sans qu'il soit nécessaire de procéder à une réduction ultérieure , ni d'employer la potasse , à aucune dose ; et si l'on observe exactement les proportions indiquées , on prévient deux inconvéniens qui pourroient éloigner de cette méthode des artistes peu exercés ; le premier , est l'odeur du soufre qui , d'après ce que nous apprend Lampadius , incommodoit tellement les ouvriers d'une verrerie en Saxe , qu'ils refusèrent d'y travailler ; le second est l'effervescence extraordinaire de la masse fondue ; cet effet n'a point lieu ; ce qui permet de remplir les creu-

sets jusqu'au bord , dans la première charge et dans les suivantes.

La cause de l'effervescence extraordinaire , lorsqu'elle a lieu , est l'emploi d'une proportion de charbon trop forte ; inconvénient qui en entraîne un autre , la disposition du verre à prendre une teinte jaunâtre ; dans ce cas aussi l'effervescence se prolonge très-long-temps , lors même que la fusion est complète , ce qui tend à laisser beaucoup de bulles dans le verre. Cette circonstance retarde aussi les charges suivantes , et prolonge ainsi la fonte aux dépens du temps et du combustible. Cependant le verre , même dans ce cas , arrive finalement à une pureté parfaite , et il conserve cette qualité après son recuit. Cet accident de la teinte jaune , dont on vient de parler , et de l'effervescence plus ou moins considérable qui l'accompagne toujours , peut arriver dans diverses verreries où l'on emploie des proportions de charbon différentes ; ainsi Gehlen observa ce phénomène à la verrerie de Neuhaus , où l'on avoit substitué $4\frac{1}{4}$ parties de charbon à la dose précédente , qui étoit de 4 , sur 50 de sel de Glauber ; tandis que , dans d'autres verreries , on pouvoit employer la dernière proportion sans le moindre inconvénient.

Les défauts dans la proportion exacte , qui souvent produisent les inconvéniens cités , peuvent être corrigés lorsqu'on les découvre après la première charge ; selon que le mélange pèche par excès , ou par défaut de charbon , on ajoute une nouvelle dose de fritte , dans la composition de laquelle on a introduit le défaut opposé ; on fait ainsi disparaître le *fiel de verre* qui s'étoit formé , et on produit une meilleure fusion.

Le verre composé avec le sel de Glauber se distingue de celui fondu avec la potasse , par plus d'éclat dans son poli ; il est plus dur , et en même temps plus fusible , et moins cassant. La fusibilité d'une fritte composée dans les proportions indiquées est même telle , que des ba-

guettes de ce verre , d'une à deux lignes de diamètre , se laissent courber à la flamme d'une chandelle; et qu'on peut les étirer en fil , dans une chaleur qui n'a pas suffi à consumer la suie que la flamme de la chandelle dépose toujours , au premier contact (1).

Une autre qualité distingue encore ce verre comparativement à celui de potasse ; c'est qu'il ne contient , après la fusion de la dernière charge , que peu de grosses bulles ; et , qu'au bout d'un temps très-court , il se trouve parfaitement transparent et propre à la fabrication des instrumens d'optique , et des glaces. Au contraire , le verre de potasse renferme beaucoup de petites bulles qui exigent une fonte très-prolongée pour disparaître.

Le sel de soude , obtenu de la fritte du sulfate de soude désignée , présente toujours une couleur bleu-clair tirant sur le bleu de mer. Du verre préparé avec une fritte composée de carbonate de soude pure , de quartz assez dégagé de fer , et de marbre de Carrare calciné , offroit la même couleur. Dans les essais antérieurs faits avec la silice pure , et le carbonate de soude absolument pur , fondus dans un creuset ouvert placé dans le four de verrerie , le verre avoit également une nuance bleu-clair. On avoit cru toutefois , jusqu'à l'époque des expériences citées , qu'un verre fait de matières terreuses et alcalines libres de fer et de charbon étoit toujours parfaitement blanc. Il est permis à présent d'en douter.

Cependant cette nuance de bleu-clair qu'offre le verre de soude ne nuit point à son emploi comme verre à vitres , non plus que pour la fabrication des verres concaves ordinaires ; mais elle ne convient point à ceux de première finesse , qui doivent être parfaitement blancs , ou sans aucune teinte appréciable. La nuance bleuâtre est

(1) Cette qualité du verre sera appréciée par tous les artistes et les amateurs qui travaillent le verre à la lampe , et que la qualité contraire dans le verre , impatienté souvent. (R.)

aussi désavantageuse pour les glaces à étamer, qui ordinairement sont épaisses de verre ; les autres nuances jaunâtres, ou verdâtres, qui sont plus claires, leur nuisent moins.

Gelhen avoit entrepris des recherches expérimentales sur les moyens d'enlever au verre de soude cette teinte bleue, mais il a cessé de vivre avant d'avoir atteint son but. C'est un motif de plus de gémir sur l'accident dont son ardeur pour la science l'a rendu victime.

Voici les résultats généraux du travail dont on vient de rendre compte.

1.^o On peut employer dans la fabrication du verre le sel de Glauber, à l'exclusion de tout autre fondant salin. Ce sel procure un verre aussi beau que celui qu'on obtient avec d'autres substances : il possède d'ailleurs toutes les qualités du verre de soude.

2.^o Le sel de Glauber ne se vitrifie que très-imparfaitement avec la terre siliceuse, même dans un feu très-prolongé ; la présence de la chaux facilite cette vitrification ; mais elle exige toujours un temps très-long et une grande consommation de combustible.

3.^o Mais au contraire, la vitrification devient prompte et facile par l'emploi d'une substance qui décompose l'acide sulfurique du sel de Glauber, en détruisant les liens forts d'affinité qui empêchent la soude d'agir sur la silice. C'est le charbon qui produit cet effet ; il enlève l'oxygène de l'acide sulfurique, et l'emporte sous la forme d'acide carbonique, tandis que le soufre se volatilise aussi, ou en nature, ou sous la forme d'acide sulfureux. On peut cependant obtenir par la présence du plomb dans le mélange, un effet analogue à celui du charbon.

4.^o On peut opérer cette décomposition du sel de Glauber, ou pendant la vitrification, ou avant qu'elle aît commencé ; les circonstances locales décident sur le choix de l'un ou de l'autre procédé ; cependant le der-

nier auroit en sa faveur quelques motifs de préférence.

5.^o On peut obtenir , et on obtient effectivement de plusieurs fabriques , le sel de Glauber. On peut aussi le préparer à très-bon marché par un mélange de pyrite ferrugineuse (sulfure de fer) ; ou du sulfate de fer extrait de la pyrite , avec le muriate de soude ; on lessive le résidu torréfié ; on évapore , et on fait cristalliser.

6.^o Dans les circonstances ordinaires , on ne peut faire usage du muriate de soude pour la préparation du verre , parce que la silice ne le décompose pas à la plus haute température , sans intermède. Si l'on pouvoit parvenir à décomposer l'acide muriatique par des moyens aussi faciles et économiques que ceux par lesquels on décompose l'acide sulfurique , on parviendrait à employer le muriate , comme le sulfate de soude , à la fabrication du verre. On pourroit peut-être tirer de l'observation de MM. Gay-Lussac et Thénard , que les vapeurs de l'eau opèrent , dans certaines circonstances , la décomposition du muriate de soude mêlé à la silice , des inductions , qui mettroient sur la voie de découvrir un procédé efficace pour cette décomposition désirée.

G É O L O G I E.

DE LA MATIÈRE PREMIÈRE DES LAVES, par J. ANDRÉ DE LUC,
fils de G. A. D.

PRESQUE tous les naturalistes qui se sont occupés des volcans, ont cherché la matière première des laves dans des roches semblables à celles qui composent nos montagnes. Ainsi ils ont donné les noms de *granitiques*, *porphyriques*, *feldspathiques*, *pétrosiliceuses* et *cornéennes* à des laves qu'ils supposoient être composées des roches d'où ces noms sont dérivés qui étoient fondues par les feux souterrains. Cette opinion est encore celle de Mr. Ménard de la Groye dans ses observations sur le Vésuve publiées dans ce journal en 1815 (1). Car il appelle toujours *roches* ou *pierres* la matière primitive des laves, et quoiqu'il dise qu'elles sont probablement *inconnues* (2), il présume que ce sont des espèces de *grünstein*, de *cornéennes* ou de *pétrosilex* (3), parce qu'on trouve sur les flancs du Vésuve des morceaux de roches qui sont des espèces de *cornéennes* ou de *pétrosilex* brunâtres, verdâtres, ou gris foncé qui se fondent assez facilement.

Mr. Ménard dit en même temps, que c'est un fait certain que les volcans atteignent à une très-grande profondeur; que le Vésuve traverse diverses roches mica-

(1) Observations sur l'état du Vésuve en 1813 et 1814, p. 42, 43, 57—60, publiées dans le Journal de physique de 1815.

(2) *Ibid*, p. 43 et 86.

(3) *Ibid*, p. 58.

cées, du granite même, ou l'équivalent. Il reconnoît donc que le foyer des volcans est au-dessous des roches micacées et du granite, et qu'à plus forte raison, il est au-dessous des pétrosilex qui sont superposés aux schistes et aux granites. Il faudroit donc supposer que l'on trouve encore des roches cornéennes et pétrosiliceuses au-dessous du granite, ce qui est contraire à l'ordre successif reconnu parmi les roches.

Si parmi les fragmens de roches non altérés, rejetés par la bouche des volcans, on ne rencontroit que des pétrosilex et des cornéennes, on pourroit croire que ces roches ont appartenu à la matière première des laves; mais on en rencontre de toutes espèces, telles que des roches micacées, talqueuses, du granite, du marbre blanc, etc. Ces fragmens appartiennent donc tous aux diverses couches minérales au travers desquelles les feux souterrains se sont ouverts des passages ou cheminées. Aucune de ces couches n'a servi de matière première aux laves; la source de celle-ci est beaucoup au-dessous de toutes les couches qui composent la croûte stratiforme de notre globe.

Quand on ne trouveroit que des roches cornéennes et pétrosiliceuses parmi les fragmens rejetés par le Vésuve, cela ne suffiroit pas pour prouver qu'elles ont servi de base aux laves, il faudroit outre cela que les laves en renfermassent elles-mêmes des fragmens intacts ou plus ou moins altérés par le feu, c'est-à-dire, ayant éprouvé différens degrés de fusion et toujours faisant corps avec la lave. Mais ce n'est pas ce qu'on observe, tous les fragmens cités ont toujours été trouvés isolés ou errans sur les flancs du volcan. Aucun d'eux par conséquent ne peut être considéré comme la matière que nous cherchons. Ainsi la question n'est plus de savoir dans quelle espèce de roche les feux souterrains prennent les matières qu'ils fondent; mais si ces matières sont une roche quelconque.

Je réponds qu'aucun des phénomènes des laves n'indiquent que ce soit une roche; ils nous conduisent au contraire à supposer que c'est une boue liquide et aqueuse; c'étoit l'opinion de feu mon père (1) comme on le verra par le paragraphe suivant *de ses observations sur les corps cristallisés renfermés dans les laves* (2). « Nous voyons, dit-il, que pour réduire en fusion les roches et les minéraux, il faut les briser en très-petites parcelles; cependant il n'y a ni pilons ni bocards dans les couches où les laves prennent leur naissance, et les feux volcaniques ne peuvent pas mieux que ceux de nos fourneaux fondre des roches en grandes masses. Il faut que ces couches soient dans un état pulvéru-lent et vaseux pour pouvoir être fondues. »

J'ajouterai, il faut que la base des laves soit une boue aqueuse pour que les fermentations, ou les mouvemens intestins qui exigent la liquidité puissent avoir lieu. Car comment concevoir que ces mouvemens puissent s'opérer dans des roches solides; où trouver dans aucune des roches qui nous sont connues, le fer, l'eau, l'ammoniaque, le sel marin si abondans dans les déjections volcaniques? Et cependant il faut que la base des laves contienne ces ingrédiens outre les terres en poudre telles que la silice et l'alumine.

Mr. De Luc dit dans ses *nouvelles observations sur les volcans et sur leurs laves* (3). « C'est du sein même des laves, étant en fusion dans l'intérieur du volcan, que partent toutes les explosions. Elles renferment dans cet état de fusion, toutes les matières qui produisent les fermentations et le dégagement des fluides expansibles. »

(1) Guillaume-Antoine De Luc, auteur de plusieurs Mémoires d'histoire naturelle publiés en divers journaux pendant les années 1799—1807.

(2) *Bibl. Brit.* N.º de Juin 1806, p. 183. *Journal des mines*, N.º 115.

(3) *Bibl. Brit.* N.º d'Août 1804, p. 346.

Mr. Ménard a fait les mêmes observations , il dit (1) que la lave quoiqu'en fusion contient de l'eau en abondance, qui se manifeste par une fumée aqueuse continue pendant son incandescence; qu'elle contient aussi les vapeurs acides et les sublimations; qu'elle porte avec elle tous les principes des émanations volcaniques; qu'il y a en elle tout ce qui fait le volcan.

Ainsi donc la base ou la matière première des laves est un mélange d'eau, de sel marin, de sel ammoniac, de fer, de soufre, de silice, d'alumine, etc. le tout dans l'état de poudre ou de dissolution. C'est dans cette boue que sont contenus les pyroxènes, les amphygènes, les lamelles de feldspath, le périclot, le sable ferrugineux souvent octaèdre, etc. Ces petits corps cristallisés furent formés à une époque plus ou moins reculée. Et lorsque la boue ou vase qui les contient éprouve une fusion ignée (2), ces petits corps y restent enveloppés sans être ni fondus ni dénaturés, parce que la chaleur n'est pas assez intense pour produire cet effet.

On peut se représenter cette boue comme les roches qui renferment le grenat dodécaèdre, la pyrite dodécaèdre, le fer octaèdre, etc. avant qu'elles se fussent consolidées et qu'elles fussent devenues des roches dures; car il est évident que ces roches ont été une fois dans un état de liquidité aqueuse, et c'est l'état dans lequel sont restées les substances qui renferment les leucites, les pyroxènes, le périclot, le sable ferrugineux, etc. Elles ne se sont point consolidées, mais elles sont toujours restées dans un état de poudre.

C'est ce que prouvent encore les petits corps cristallisés

(1) Page 83 de ses *Observations sur l'état du Vésuve*, etc.

(2) Mr. Menard de la Croye lui-même appelle la lave une espèce de boue ignée, qui se comporte comme une boue plutôt que comme un courant de matière fondue, p. 45 de ses *Observations sur le Vésuve*.

lancés isolément par les volcans. Ainsi le Vésuve et l'Etna lancent souvent une multitude de pyroxènes isolés. Les leucites isolées sont si abondantes dans les environs de Rome, qu'on peut dire que la route de Rome à Frascati en est couverte; les pluies les entraînent et les rassemblent en immense quantité dans les fossés du grand chemin. On présume que ces leucites ou amphigènes, sont sorties comme une grêle de l'ancien volcan nommé Monte-Caro ou Monte-Albano. Le Vésuve a souvent rejeté de ces grêles de leucites accompagnées de pyroxènes.

Comment concevoir ces grêles, si ces petits cristaux avoient été renfermés dans une roche dure? Pourquoi ne sont-ils jamais renfermés dans aucun des fragmens intacts des roches, lancés par le volcan? Concluons donc que ces petits cristaux sont également isolés dans l'intérieur de la terre et mêlés avec les poudres qui servent de base aux laves.

Dolomieu, rapporte Mr. Ménard (1), avoit fini par penser que les volcans pouvoient atteindre à une profondeur où l'intérieur du globe seroit encore *fluide*. Il entendoit sans doute une *fluidité aqueuse*. Cette idée ne place point le foyer des volcans à une *énorme profondeur*, comme le pense Mr. Ménard, car à en juger d'après toutes les roches dures qui nous sont connues, leur réunion ne peut pas produire une épaisseur *énorme*. Puisque, passé le granite, on n'a aucune raison de supposer qu'il y ait encore des roches proprement dites, ce n'est probablement plus que des matières désunies.

Tant qu'on a cherché la matière première des laves dans les fragmens des roches dures rejetés par les volcans, on n'a rien trouvé de satisfaisant. N'a-t-on jamais songé à la chercher plutôt dans les éruptions boueuses? dans ces matières qui n'ont point été fondues par les

(1) *Ibid.*, page 89.

feux souterrains, et qu'on peut supposer venir des mêmes profondeurs que les laves; et qui devoient être composées des mêmes principes. Ainsi, par exemple, l'analyse de la matière de l'éruption boueuse qui eut lieu au Tunguragua en 1797, a donné, sur 100 parties,

46 de silice.

12 d'oxide de fer.

7 alumine.

6 chaux.

26 matières animales (1).

Ce résultat, excepté les matières animales, qui peuvent être en partie de l'ammoniaque, doit se rapprocher assez de celui que donne l'analyse des laves.

Je ferai encore ici la même question que faisoit Mr. De Luc dans un de ses Mémoires (2). « Ne pourroit-on pas voir dans le sable ferrugineux qui se trouve en abondance sur le bord de la mer près de Naples et dans les environs de Rome, des échantillons de la même pièce de couches pulvérulentes d'où partent les laves? »

Il se trouva une variété de sable ferrugineux dans le lit du torrent d'eau qui sortit de la bouche de l'Etna en 1755. Ce sable avoit été recueilli par Dolomieu (3).

Le sable ferrugineux des volcans, ou fer oxidulé titanifère, ne provient point, comme Mr. Cordier le croit, du lavage des terrains volcaniques; c'est une des substances rejetées par les volcans sans avoir été altérées par

(1) Second mémoire de Mr. L. Cordier. Journal des mines, tome XXIII, p. 72.

(2) Nouv. observ. sur les volcans, etc. *Bibl. Brit.* Août, 1804, pag. 348.

(3) Journal des mines. Tom. XXI, pag. 259. Recherches sur différents produits volcaniques par Mr. P. L. Cordier.

leurs feux. Il se trouve en abondance dans le voisinage d'un grand nombre de volcans brûlans ou éteints. Dans l'isle de Ténériffe, il forme des bancs considérables sur la côte orientale. A St. Pierre de la Martinique, ce sable couvre une plage qui est bordée de laves. Dans les profondes ravines qui sillonnent la base des volcans du Pérou, du côté de l'ouest, on voit, dit Mr. Bouguer, beaucoup de ce sable noir, qui est attiré par l'aiman, il a été vomé par les volcans comme les autres matières (1).

Voilà donc une substance que l'on pourroit regarder comme une des matières premières des laves. Elle entre dans leur composition, lorsque sa fusion est favorisée par la présence de la soude et de la potasse, qui se trouvent dans presque toutes les laves. Ces alkalis en sont les fondans, ainsi que le soufre.

Je crois avoir suffisamment montré que la base des laves ne peut pas être une roche, quel que soit le nom qu'on lui donne; mais que ce sont des poudres ou des grains; en général, des matières désunies, composées de fer, de soufre, d'ammoniaque, et de différentes terres. Et lorsque les eaux de la mer, contenant le muriate de soude, viennent à s'introduire en abondance dans ce mélange, elles y causent un mouvement intestin, une fermentation qui dégage le fluide calorifique et produit l'incandescence par la décomposition de ce dernier.

Comment a-t-on pû concevoir le mouvement intestin dans des roches solides? Quand nous voulons le produire, ne réduisons-nous pas en poudre les ingrédiens avant d'y ajouter l'eau? Quand nous voulons fondre un minéral, ne le réduisons-nous pas aussi en poudre ou en petits fragmens?

Je rappellerai ici les principes de géologie posés par

(1) Académie des sciences, année 1744, p. 270.

Mr. De Luc l'aîné (1). Ils pourront nous servir à comprendre l'état des matières qui sont au - dessous de la croûte stratiforme de notre globe , et qui servent de base aux produits des déjections volcaniques.

Mr. D. suppose qu'après la première addition de lumière aux autres élémens de la terre , avant que le soleil l'éclairât de ses rayons , il se forma à sa surface un liquide dense , qui étoit un mélange confus de tous les élémens , et qui pénétra la terre jusqu'à une certaine profondeur , le restant n'étant composé que de *pulvicules* sans cohérence. Toutes les substances qui composent nos couches minérales , prirent naissance par des combinaisons chimiques dans ce liquide aqueux et primordial. La première précipitation de substance qui eut lieu , furent des molécules solides , qui s'accumulant sur la masse des *pulvicules* , formèrent une couche fort épaisse d'une sorte de vase , mêlée de liquide , tandis que la masse supérieure du liquide restant , contenoit encore toutes les substances pondérables de nos couches , ainsi que la masse de la mer actuelle. Alors commença une longue suite d'opérations , par lesquelles ce liquide changea successivement d'état. Le premier résultat de cette suite de combinaisons , fut la précipitation simultanée des différens cristaux de granite , qui se réunirent par les affinités d'aggrégation. Ces premières précipitations formèrent tout autour du globe une croûte très-épaisse , composée de couches de granite. Ces couches et leurs analogues furent déposées sur le grand amas de vase mêlée de liquide. Il y eut ensuite d'autres précipitations , qui formèrent des couches de nature différente , superposées aux premières.

Telle est en abrégé la manière dont Mr. De Luc l'aîné se représente l'enveloppe de notre globe. Elle a un très-grand rapport avec celle à laquelle nous avons été con-

(1) Lettres sur l'histoire physique de la terre , adressées à Mr. le prof. Blumenbach , etc. Paris , 1798 , pages 102—124.

duits par la recherche de l'état des matières qui servent de base aux produits des volcans. C'est dans cette vase , formée des molécules solides , mêlée de liquide , et sur laquelle reposent les premières couches de granite , que les foyers de tous les volcans ont leur siège. C'est dans cette vase qu'à l'époque de la formation des roches primitives, se formèrent les petits cristaux isolés , de nature et de formes si différentes, qui sont si souvent renfermés dans les laves et dans les autres déjections volcaniques. Cette vase doit s'être depuis long-temps desséchée par l'infiltration de l'eau dans l'intérieur de la terre , et sans l'addition des eaux de la mer, qui viennent de temps en temps s'y mêler , les éruptions volcaniques ne pourroient pas avoir lieu.

PREUVES DE LA COMMUNICATION DES EAUX DE LA MER
avec le foyer des volcans. Par le même.

1.^{re} Preuve. Il s'exhale , sous la forme de fumée , une si prodigieuse quantité d'eau de la bouche des volcans et de leurs laves en fusion ; cette fumée aqueuse est quelquefois si considérable , puisque pendant plusieurs jours elle répand les ténèbres sur tout le pays environnant, que la vaporisation seule de l'eau douce des sources , seroit tout-à-fait insuffisante pour expliquer ce phénomène.

2.^{me} Preuve. Les volcans ont des éruptions considérables d'eau , et des éruptions boueuses , qu'ils dévastent les campagnes voisines ; ce qui suppose une quantité d'eau trop considérable pour que de simples sources pussent la fournir.

3.^e Les volcans ont aussi des éruptions d'eau salée , qui ont été trop souvent citées pour ne pas être des faits certains.

4.^e Ils produisent en abondance du muriate de soude ou sel marin , qui se sublime et se dépose à la surface des laves et dans leurs fentes. Ce n'est que dans les eaux de la mer , que l'on peut chercher la source de ce sel.

5.^e Le Vésuve en particulier exhale des vapeurs d'acide muriatique , que les feux souterrains distillent du muriate de soude. C'est cet acide qui attaque les laves , les décompose et leur donne tant de couleurs différentes ; par-tout où elles sont en contact avec lui.

6.^e Les volcans brûlans sont presque tous situés près de la mer , ou environnés de ses eaux et formant des isles. Ces isles volcaniques sont au nombre de plus de quatre cents , répandues dans les différentes mers qui entourent notre globe.

7.^e Les volcans sous-marins sont un fait reconnu ; c'est-à-dire des volcans qui se sont ouverts sous les eaux de la mer. Que d'isles volcaniques qui ont été volcans sous-marins , avant que leurs déjections se fussent élevées au-dessus du niveau de la mer !

8.^e De nombreux phénomènes prouvent que des volcans éteints dans l'intérieur des terres , brûlèrent lorsque la mer étant à un niveau plus élevé , les environnoit de ses eaux.

9.^e Aucune étendue d'eau douce , quelque vaste qu'elle soit , n'a donné naissance à un volcan. C'est - à - dire , qu'aucun volcan ne s'est ouvert dans un lac ni sur ses bords.

10.^e Les flots se sont quelquefois retirés du rivage de la mer , lorsque le Vésuve étoit en travail. Dans le temps des tremblemens de terre du Pérou , la mer commençoit par se retirer du rivage , puis elle revenoit avec fureur.

11.^e La mer a paru absorbée ou engouffrée dans beaucoup d'éruptions , ce qui suppose que ses eaux étoient attirées par le foyer du volcan. Toutes les eaux voisines sont aussi aspirées , comme le montre le tarissement des puits voisins du Vésuve , à l'approche d'une éruption.

12.^e Braccini, dans son histoire de l'éruption du Vésuve en 1631, dit, « qu'il a trouvé plusieurs espèces de » coquilles marines sur le Vésuve après cette éruption. Et » le P. Ignazio, dans sa relation de la même éruption, dit, » que lui et ceux qui l'accompagnoient, ramassèrent » aussi dans ce temps plusieurs coquilles sur la montagne. » Cette circonstance conduit à croire que l'eau lancée du » Vésuve, pendant cette formidable éruption, venoit de » la mer. » (1)

Mr. Ménard dit « qu'il a lui-même recueilli, dans le » cratère du Monte - Nuovo, des coquilles de mer calci- » nées, brisées, qu'il n'est pas vraisemblable d'imaginer » avoir été portées là par les hommes ou les animaux. »

Ces derniers faits sont bien remarquables ; ils prouvent que la communication avec les eaux de la mer est quelquefois immédiate, et qu'elle se fait alors par d'assez grands canaux,

Telles sont les preuves de la communication nécessaire des eaux de la mer avec le foyer des volcans. C'étoit l'opinion que feu mon père a si souvent soutenue dans ses mémoires sur les volcans. Il l'avoit conçue dès l'année 1757, époque de son voyage en Italie, lorsqu'il visita le Vésuve, l'Ætna et Vulcano, une des isles de Lipari. Voici quel fut son raisonnement.

« Ce sont des fermentations qui occasionnent les feux » souterrains, et l'humidité en est la cause déterminante. » Il est très-connu en chimie, que certains mélanges de » minéraux, étant humectés et couverts, s'échauffent et » s'embrasent. Ces minéraux sont dans les entrailles de » la terre, et il n'y faut plus que de l'eau pour les faire » fermenter. Il étoit donc porté à croire que l'origine

(1) Ces faits, ainsi que plusieurs des précédens, sont tirés des observations de Mr. Ménard de la Groye sur l'état du Vésuve en 1813 et 1814. *Journal de Physique* pour 1815, page 96.

» de tous les volcans , quel que soit la hauteur actuelle de
» leurs bouches , a été au-dessous du niveau de la mer ;
» et que ce sont ses eaux , filtrées dans la terre , qui ont
» occasionné ce grand phénomène. Que dès-lors il devoit
» y avoir quantité d'isles formées par des matières élevées
» ainsi du fond de la mer. C'est-là ce qui lui fit naître
» l'idée que la plupart des isles des grandes mers , et peut-
» être toutes , pourroient bien devoir leur origine aux
» feux souterrains. » (1)

Cette conjecture de mon père , formée à la vue des isles de Lipari , sur l'origine des isles des grandes mers , a été successivement confirmée par les observations des navigateurs , et en particulier par les voyages du capitaine Cook. Nous avons déjà dit que le nombre des isles volcaniques , éparses dans les différentes mers qui entourent notre globe , se montoit à plus de quatre cents.

Le même auteur a eu de fréquentes occasions dans ses mémoires , de rappeler et d'affermir son opinion , que le concours de l'eau marine est absolument nécessaire pour exciter les fermentations qui produisent les volcans (2).

(1) Extrait de la 49.^{me} des lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme , par J. A. De Luc , T. II p. 448.

(2) Voyez ses nouvelles observations sur les volcans et sur leurs laves , publiées dans la *Bibl. Brit.* pour le mois de sept. 1804 , pag. 349.

M É L A N G E S.

SUPPLÉMENT A LA NOTICE DES PROGRÈS RÉCENS DES SCIENCES
EN ALLEMAGNE (1).

MR. GAUSS, si connu par ses belles recherches sur les nombres et sur l'analyse indéterminée, a publié sa *Théorie du mouvement elliptique des corps célestes* (2) où l'on remarque une richesse de formules, qui va jusqu'à la profusion, et qui a servi la science par les recherches de critique auxquelles elles ont donné lieu, autant que par leur mérite même. Depuis, il a appliqué ses méthodes à la détermination de presque toutes les comètes qui ont paru, et des orbites des nouvelles planètes; il a publié en 1813, sur les attractions des ellipsoïdes, un Mémoire où il arrive au même résultat qui a fait tant d'honneur à Mr. Ivory; plusieurs Mémoires sur certaines classes importantes de séries, et un sur-tout sur une manière d'obtenir des quadratures par une approximation plus rapide, en faisant choix d'ordonnées qui ne sont pas équi-distantes. Enfin, il s'est occupé d'un grand travail, non encore publié, sur les perturbations de Pallas, qui lui a permis d'annoncer avec une grande précision, les oppositions de cette planète, dont on assure que le nombre des perturbations sensibles surpasse deux cents; ensorte qu'il faut dit-on deux jours, pour en calculer un des lieux.

Mr. Bessel, habile géomètre et calculateur infatigable,

(1) Voyez le cahier de Janvier, pag. 59 et suiv.

(2) Hambourg. 1 vol. grand in-4.^o

Directeur du nouvel observatoire que le roi de Prusse a fait construire récemment à Kœnigsberg, vient de publier le premier volume des observations qu'il y a faites, de novembre 1813 au 31 décembre 1814, avec une description de l'édifice et des instrumens dont il est pourvu. Il a calculé, non-seulement l'*orbite elliptique* de la comète de 1814, dont la période est de plus de 70 ans, mais encore l'effet des perturbations des planètes sur son prochain retour. Il a aussi dépouillé et discuté, avec une patience incroyable, les volumes des observations de Bradley qui ne l'avoient jamais été, ce qui fournit une détermination plus sûre et plus exacte des principaux élémens de l'astronomie. Il a surtout déterminé avec précision les mouvemens de certaines étoiles qui tournent deux à deux, l'une autour de l'autre; par exemple la 61.^e du cygne.

Le même astronome a ouvert une souscription pour les frais d'impression de ce précieux travail sur Bradley dont on vient de parler, qui ne peut être mis à sa juste valeur que par les véritables amateurs de l'astronomie; qui sont en trop petit nombre pour qu'aucun libraire veuille hasarder l'édition à ses frais. Pour la modique somme de 10 thalers, on peut contribuer à mettre au jour ce monument élevé par Bradley à la science, et avoir droit à un exemplaire si la souscription se remplit; on peut s'adresser à cet effet au célèbre astronome de Gotha, Mr. de Lindenau.

Ce dernier savant a fait une heureuse application des méthodes modernes et des meilleures observations, à la théorie des grandes planètes, dont il a publié de bonnes tables. *La correspondance du mois* (*monathliche correspondenz*) excellent journal astronomique, qu'il continue depuis le départ de Mr. de Zach, renferme comme par le passé, plusieurs Mémoires de lui, et des autres astronomes et géomètres allemands, sur les principales questions de l'astronomie et de la géodésie.

Mr. Soldner a publié dans les Mémoires de l'académie de Munich, une nouvelle méthode très-perfectionnée, qui abrège beaucoup les calculs nécessaires pour la réduction des azymuths observés.

En Autriche, on a fait de grands travaux géographiques; les cartes de la Bohême et de l'Italie ont été publiées. Enfin, S. A. I. l'Archiduc Charles y a publié l'histoire de la campagne de 1796, grand ouvrage de stratégie, orné de cartes et de plans précieux, et de la plus belle exécution.

~~~~~

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES  
DE PARIS, PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER.

5 *Février*. MR. BIOT lit une lettre de Mr. Sebeck, dans laquelle ce savant rapporte qu'il avoit vu des anneaux concentriques dans le spath d'Islande, lorsqu'il apprit que Mr. Biot l'avoit devancé dans cette découverte. C'est la troisième fois que ces deux physiciens célèbres se rencontrent sur les mêmes faits. Mr. Bouvard annonce, que le 22 janvier Mr. Pons a découvert à Marseille une nouvelle comète. On l'aperçoit difficilement. Elle étoit ce jour-là, à 4° du pôle, avec un mouvement très-rapide en ascension droite.

Le 23 janvier elle avoit 271° d'asc. dr. et 90° décl. b.

24. . . . . 278 . . . . . 85 45.

Le 1<sup>er</sup>. février MM. Arago et Bouvard lui ont trouvé, à huit heures du soir, 331°25 d'asc. dr. et 60° décl. b.

On entend un rapport de MM. Ampère et Poisson, sur un Mémoire de Mr. Hachette sur l'écoulement des fluides. On y distingue trois parties. Dans la première, l'auteur traite de la contraction de la veine fluide; dans la seconde, de l'augmentation de la sortie ou *dépense*

d'eau par les ajutages cylindriques et coniques ; dans la troisième , la figure de la veine fluide. Le Mémoire sera inséré au Recueil des savans étrangers.

MM. Sané , Molard et Prony font un rapport sur un Mémoire de Mr. Dupin , contenant la description de plusieurs machines exécutées à Rochefort , et de l'invention de Mr. Hubert , ingénieur ; savoir ;

1.<sup>o</sup> Un dynamomètre , pour éprouver les cordages à voiles.

2.<sup>o</sup> Une machine à compter les tours que fait un axe qui se meut dans un collier fixe ; ce sont deux roues de même rayon , l'une de cent , l'une de quatre-vingt-dix-neuf dents , accolées de manière qu'une même vis sans fin engrène les deux dentures.

3.<sup>o</sup> Une tarière à forer les parcs de boulets dans les vaisseaux.

4.<sup>o</sup> Une machine à percer les trous cylindriques , en facilitant la sortie des copeaux.

5.<sup>o</sup> Une machine à creuser les trous pour incruster les dez qui traversent les rouets des essieux.

6.<sup>o</sup> Une machine à draguer , propre à nettoyer le bassin de Rochefort. C'est le vent qui la fait mouvoir ; et dans les intervalles où elle n'exécute pas ce genre de travail , elle fait aller un laminoir , quatre jeux de meules à broyer les couleurs , un tour à tourner les poulies et une machine à tailler les vis. Toutes ces machines sont très-ingénieuses , et la plupart nouvelles.

12 *Février*. On lit l'extrait d'une lettre écrite de Londres par le Chevalier Blagden le 2 ; il y est dit que le bateau à vapeur qui devoit remonter le Congo , au lieu de marcher neuf milles à l'heure , n'en fait que cinq , et n'a pas réussi. — Que la nouvelle machine à vapeur , dans laquelle on augmente la force par l'accroissement de température , a fait naître beaucoup de discussions pour et contre. — Que la nouvelle lampe de Davy est entourée d'un triple fil métallique dont les ouvertures

n'ont que  $\frac{1}{20}$  de ponce. Elle a été essayée avec beaucoup de succès dans les mines de charbon de pierre ; mais il est à craindre que son usage ne détourne du perfectionnement des ventilateurs, bien plus importants encore.

Mr. de Humboldt présente la première planche de la partie cryptogamique de son *Species equinoxiales*. L'ouvrage contiendra les figures, au trait, de cinq à six cents plantes. Mr. Kuhn, auteur d'une Flore de Berlin, est chargé de la partie des phanérogames, et Mr. Hooker, auteur d'un voyage en Islande et d'une monographie précieuse des *Jungermannia*, est chargé des cryptogames, dont l'ouvrage présente trois cents espèces.

Mr. Ménard de la Groye lit un Mémoire sur les thermes, et les terrains thermogènes. Il en divise les formations en quatre classes ; 1.<sup>o</sup> inconnues, supposées ignées ; 2.<sup>o</sup> par des dépôts dus à l'eau unie à l'acide carbonique ; 3.<sup>o</sup> formations d'éruptions d'eau et de substances gazeuses ; 4.<sup>o</sup> formation de transport, ou de destruction. Il distingue cinq sortes d'éruptions ; 1.<sup>o</sup> celles des fluides aëriiformes, ou mofettes, comme celles de la grotte du chien, du Bolonois, etc. 2.<sup>o</sup> Celles des vapeurs aqueuses, ou fumaroli, déposant du soufre. 3.<sup>o</sup> Les sources thermales et plus ou moins imprégnées de sels ; 4.<sup>o</sup> les éruptions boueuses. 5.<sup>o</sup> Les éruptions proprement volcaniques, où une eau très-chaude, (peut-être incandescente), peut tenir en bouillie les matières pierreuses et produire la lave.

La section de zoologie fait son rapport sur un Mémoire de Mr. Savigny, lû à la séance du 22 janvier. Sur les animaux composés.—La classé des polypes est très-nombreuse ; nous n'en connoissons guères que la moitié ; dont une bonne partie ne sont que classés et non étudiés ; Trembley, Pallas, Linné, et Reignier de Venise, les ont considérés comme des êtres moyens entre les plantes et les animaux ; Mr. Cuvier avoit étu-

dié le corps commun, et observé des rapports généraux. Mr. Savigny, dans deux Mémoires, lus en février et mai 1815, a présenté beaucoup de faits nouveaux. On avoit observé des polypes qui n'avoient qu'un seul organe alimentaire simple, d'autres n'ont qu'un seul intestin distinct. Mr. S. en décrit qui ont huit tentacules, huit intestins, six ovaires; organisation bien plus avancée, et qui se rapproche de celle des radiaires. Dans les polypes simples, la germination se fait à l'extérieur par un bourgeon; dans les composés, elle se fait à l'intérieur, et les œufs sortent par la bouche. Dans ce troisième Mémoire, Mr. S. examine plusieurs polypes à huit tentacules, pectinés et formant une famille qui embrasse les ombellulaires, les coraux, les gorgones; il y distingue quatre ordres.

1.<sup>o</sup> Les polypes fixés, sans axe solide à l'intérieur, qu'il nomme anthillea. Cet ordre a cinq espèces.

2.<sup>o</sup> Les polypes flottans, non rétractiles sur un même plan; ou *tænia*. Une espèce non rétractile en ombelle.

3.<sup>o</sup> Les polypes fixes, avec axe, ou *amorphea*.

4.<sup>o</sup> L'*alcyonum digitatum* de Linné, qui n'a pas de polypier, et qui seul possède une partie supérieure et saillante parfaitement rétractile.

Le rapport est approuvé, et le Mémoire de Mr. Savigny paroîtra dans le Recueil des savans étrangers. On procède à l'élection au scrutin, d'un membre dans la section de chimie, en remplacement de feu Mr. Guyton de Morveau. Les candidats sont :

MM. Proust, hors de ligne.

Chevreul et Dulong . . même ligne.

Clément et Darcet . . . . . *id.*

Laugier et Roy . . . . . *id.*

Sur 52 votans, Mr. Proust obtient 45 suffrages; il est élu; le choix sera porté à la confirmation de S. M.

Mr. Suremain Missery lit un Mémoire qui a pour



titre: *Principes d'acoustique pure et de musique théorique*. Il expose comme une découverte qui lui est propre, que les degrés des sons se mesurent par le logarithme du nombre des vibrations; et que les intervalles sont aussi donnés par le logarithme du rapport des nombres de vibrations dans un même temps; il déduit ces lois d'un théorème général, et soumet à l'analyse le problème du tempérament. Rousseau, La Vallière, Dalember, ont fait des méprises sur cet objet; Euler avoit entrevu la vraie loi, mais il ne l'avoit pas démontrée.

Mr. de Prony rappelle à l'auteur, que dès 1700, Sauveur, dans un tableau à la fin de son ouvrage, introduit déjà les logarithmes; et que le Mémoire de Lambert ( acad. Berlin 1760 ) sur le tempérament, est tout fondé sur les rapports logarithmiques.

19 Février. Le général Anglais Brisbane, ( descendant du célèbre Neper ) présente à l'académie, une description des couches de l'Angleterre, du pays de Galles, et de l'Ecosse, on dix-neuf cartes, avec un Mémoire explicatif. ( MM. Ramond et Brongniart sont nommés Rapporteurs ).

Le même, présente la seconde partie des observations de Mr. Pound, l'astronome de Greenwich, comprenant l'année 1813. On y trouve les observations faites avec les anciens instrumens ( mural et lunette méridienne ); puis les distances au zénith et les passages au méridien, observés avec le nouveau cercle de Troughton. Cet instrument donne la latitude de l'observatoire moindre de  $1''\frac{1}{2}$  qu'on ne l'avoit établie jusqu'à présent. Le général annonce que la nouvelle lunette des passages, de dix pieds de long et cinq pouces d'ouverture est presque achevée, et qu'elle doit servir dans l'observation du prochain équinoxe.

Mr. Biot communique des expériences de Mr. Sebeck sur la formation et la variation des anneaux colorés; ou figures anthortiques sur le verre. Il a vu qu'en

pressant de diverses manières une plaque de gomme arabique placée dans le trajet d'un rayon polarisé, on obtient différentes figures, dont les couleurs changent, dans l'ordre des anneaux de la table de Newton; et que des plaques chauffées, puis refroidies, produisent ces figures, bien formées. Brewster, ayant aussi comprimé de la gelée animale, qui dans son état naturel ne produisoit pas de couleurs, en a également obtenu.

Mr. Dubourgnet lit deux Mémoires. Le premier, sur la densité moyenne de la terre. Il la trouve égale à quatre fois et demie celle de l'eau; Cavendish l'avoit trouvée un peu plus forte. L'auteur signale une légère erreur dans le travail de Mr. Cavendish. Le second Mémoire renferme une théorie du pendule composé, indépendante des *momens* d'inertie, qui sont le plus souvent très-difficiles à obtenir.

Mr. Delambre commence la lecture d'un Mémoire traduit de l'anglais sur les découvertes faites récemment sur le continent de la Nouvelle Hollande (1).

26 Février. On annonce que l'académie a nommé pour candidats à la place vacante dans la section de physiologie et de zoologie:

MM. Dumeril et Savigny sur la même ligne.

De Blainville.

Vaillant.

Desmarests.

Vieillot (auteur d'un bel ouvrage sur les oiseaux).

Mr. Arago annonce qu'à l'occasion d'un Rapport dont il est chargé sur l'intéressant Mémoire de Mr. Fresnel sur l'attraction de la lumière, il a observé un fait nouveau, qu'il signale, et qui s'explique par la théorie des ondulations, à laquelle les expériences de Mr. Fresnel semblent ramener.

---

(1) Voyez notre cahier *Littér.* de Février, p. 204, avec une carte. (R)

On annonce la perte que l'académie vient de faire de Mr. Duhamel, l'un de ses membres. Il avoit 84 ans. Mr. Hallé lit deux rapports ; le premier sur un ouvrage inédit de Mr. Chaussier, intitulé *Recueil de Mémoires, consultations, etc. sur divers sujets de médecine légale*. Il a trois parties ; la première sur la manière de procéder à l'ouverture des cadavres, et les avantages que l'art peut en retirer ; la seconde réunit plusieurs rapports judiciaires sur des cas célèbres ; tels que les ouvertures de Charles IX, Henri III, Henri IV, le général Hoche, etc. La troisième traite des contusions et des meurtrissures. Cet ouvrage est remarquable par l'intérêt et l'instruction qui y règnent. Le second Rapport a pour objet un ouvrage inédit de Mr. Magendie, intitulé *Elémens de physiologie*. Il ne renferme pas beaucoup de faits nouveaux, mais il est remarquable par la clarté, l'ordre, et le talent avec lesquels l'auteur a su classer les faits connus et les grouper en quelque sorte, autour d'un petit nombre de phénomènes principaux.

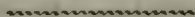
On passe au scrutin pour l'élection d'un membre dans la section de zoologie. Aucun des candidats n'a la majorité absolue au premier tour. Au second, sur 54 votans Mr. Dumenil réunit 28 suffrages, et Mr. Savigny 23 ; le premier est élu, et ce choix sera porté à S. M.

Mr. Brongniart lit un Rapport sur un Mémoire de Mr. de Bonnard, lu dans une séance précédente, sur la géologie des environs de Freyberg. Il y distingue trois groupes ; celui de l'Est, à noyau granitique, celui du S. O. à roches diversement inclinées, et celui du Weistein. On remarque trois faits principaux : 1.<sup>o</sup> la restitution de la qualité *primitive*, au granit des environs de Freyberg ; 2.<sup>o</sup> l'attribution de la qualité *secondaire* à celui de Donha, qui est superposé au gneiss, et même à des roches aggrégées qui contiennent des débris de corps organisés ; ces observations ont été faites dans la vallée de la Muplitz

sur six points différens , et dans une étendue de plusieurs lieues. Mr. de Buch a observé en Norwège des faits analogues ; on en a vu en Bretagne. Mr. Engelhardt a vu dans le Caucase , sur un calcaire de transition un schiste, et sur celui-ci , un granit.

Le troisième fait est la détermination précise du Weistein. — L'acad. approuve le Rapport ; et l'ouvrage paroîtra dans la collection des Savans Etrangers.

Mr. Menard de la Groye continue son Mémoire sur les terrains thermogènes ; et le temps ne lui permet pas d'en achever la lecture. L'auteur rapproche la présence des eaux thermales , de la nature volcanique du sol (1) ; et de même qu'il y a des volcans éteints , il y a des thermes taris. Le calcaire thermogène a pour caractère particulier , de renfermer des coquilles fluviatiles. — Il y a des terrains à la fois thermogènes et d'alluvion. L'auteur distingue et classe dix précipités différens dans diverses eaux thermales ; et il les subdivise en variétés. Cette nomenclature est considérable , et clairement établie.



#### NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER.

1 *Février*. On continue la lecture du Mémoire du Dr. Wilson Philips. Il regarde comme prouvé par ses expériences , que les ganglions communiquent aux nerfs qui en procèdent , l'influence générale du cerveau et de la moëlle épinière. Les nerfs qui en proviennent fournissent tous les muscles involontaires. La faculté digestive de

---

(1) Cette réunion , d'ailleurs assez ordinaire , n'est pas sans exception. Les eaux thermales de St. Gervais , presque au pied du Mont-Blanc , et dont la température est de 33°, paroissent dans une région qui est bien éloignée de présenter des signes volcaniques. (Voyez *Bibl. Brit.* T. XXXIV. p. 378. (R))

l'estomac est fort affoiblie , lorsqu'on coupe les nerfs qui lui arrivent des ganglions , tout comme lorsqu'on détruit en partie la portion inférieure de la moëlle épinière des lapins ; la paralysie des extrémités s'ensuit , et un grand degré de froid dans l'animal ; l'un d'eux , en expirant , n'avoit plus que 75° F. ( 19 R ) de chaleur naturelle. Mais quoique la faculté digestive de l'estomac cesse , lorsqu'on coupe la 8<sup>e</sup>. paire , il conserve son action musculaire ; mais elle agit en sens contraire , parce qu'il manque le stimulant ordinaire du chyme ; et parce que la présence des alimens non digérés produit l'action qui tend à évacuer par le haut.

8 février. On termine la lecture du Mémoire du Dr. W. Philips. Il montre que la chaleur animale doit , selon toute probabilité , être attribuée à l'énergie nerveuse. Il termine son Mémoire par un rapprochement des faits qu'il a établis dans trois écrits présentés successivement à la Société Royale. L'énergie musculaire dépend de la structure particulière à ces organes ; le système nerveux est maintenu par la circulation du sang , mais celle-ci ne peut s'opérer sans l'influence des nerfs. Les sécrétions , et la chaleur animale dépendent entièrement de cette dernière force. De-là les muscles perdent toute action , lorsqu'on leur intercepte l'influence nerveuse. L'auteur considère ce principe d'action comme identique avec celui découvert par Galvani.

On lit dans la même séance un Mémoire du Dr. Brewster sur la structure des cristaux de fluat de chaux , ( spath-fluor ) et de muriate de soude ( sel commun ). Haüy avoit observé que tous les minéraux , dont les formes primitives sont symétriques , telles que les formes cubiques et tétraédres , ont une réfraction simple ; ces figures appartiennent au fluat de chaux , au sel commun , à l'alun. Biot a cherché le premier à expliquer ce fait singulier : il a remarqué que les cristaux à double réfraction agissent sur la lumière de deux manières ; les



uns la rapprochent de leur axe , les autres l'en éloignent ; les premiers exercent une attraction , les autres une répulsion sur elle. Selon Biot , les cristaux de spath-fluor possèdent une qualité en quelque sorte intermédiaire : ils n'attirent ni ne repoussent. Le Dr. Brewster a trouvé que les cristaux de spath-fluor , et ceux de sel commun , dans certains cas , dépolarisent la lumière , et non dans d'autres ; dès qu'il y a dans le cristal la plus légère déviation de sa figure exacte , il acquiert la faculté de dépolariser ; et la déviation peut avoir lieu du côté de l'attraction , ou vers celui de la répulsion.

15 février. On lit un Mémoire de Mr. Tod , chirurgien de la marine , renfermant quelques expériences et observations sur la torpille. Pendant la relâche du Lion , ( bâtiment auquel Mr. Tod étoit attaché ) au cap de Bonne - Espérance , on prit , avec la seine , un grand nombre de ces poissons , mais aucun à la ligne , quoiqu'on pêchât avec toutes sortes d'amorces dans le même endroit où l'on pêchoit au filet. Après les avoir pris , on les mettoit dans une cuve remplie d'eau de mer , dans laquelle ces poissons vivoient de 3 à 5 jours. Mr. T. donne une description détaillée de ce poisson , qui en général n'est pas bien gros ; il a de 5 à 8 pouces de long sur 3 à 5 de large. Il trouva que lorsque les organes électriques de la torpille sont fréquemment excités , ils perdent leur énergie , et que l'animal en meurt d'autant plus tôt ; les premiers chocs sont toujours les plus forts ; ensuite ils diminuent par degrés jusqu'à la mort de l'animal. Il paroît donner ces chocs à volonté. Lorsqu'on le prend , il cherche d'abord à s'échapper , et il ne recourt à la défense électrique que lorsqu'il a échoué dans ses efforts pour retrouver sa liberté ; on s'aperçoit ordinairement alors d'un léger mouvement de son œil ; ensorte que Mr. Tod pouvoit en général deviner l'instant où il donnoit ce choc à quelqu'un qui le tenoit dans sa main. La sensation ne dépassoit pas l'épaule , et souvent s'arrêtoit

au coude. L'auteur ayant essayé d'ouvrir les petits tubes qui constituent l'organe électrique du poisson, celui-ci perdit alors sa faculté électrique, mais il parut vivre plus long-temps que ceux dans lesquels cette faculté avoit été épuisée.

On lit seulement les titres de deux Mémoires du Rev. Abraham Robertson : dans le premier, il donne une méthode pour calculer l'excentricité d'une planète, d'après son anomalie moyenne; le second renferme une démonstration du procédé de feu le Dr. Maskelyne, pour trouver la longitude et la latitude d'un point dont l'ascension droite et la déclinaison sont connues, et *vice versa*. Le Dr. R. indique deux possibilités d'erreur ou d'équivoque auxquelles cette méthode est exposée.

22 février. On lit un Mémoire de Sir Everard Home, qui décrit la structure des pieds de certains lézards, et en particulier du gecko. Sir Joseph Banks, à qui aucune observation n'échappoit, avoit aussi remarqué, dans son séjour à Batavia, que le gecko, qui entre familièrement dans les maisons, pour y prendre les mouches, avoit la faculté de monter le long d'un mur poli, à la manière des araignées, et malgré son poids; Sir Joseph fit part de cette observation à Sir Everard, et lui donna en même temps un gecko qui pesoit 5 onces  $\frac{1}{2}$ , pour qu'il pût étudier la structure de ses pieds. Le résultat de sa recherche a été que les pieds de cet animal sont organisés à-peu-près comme les *actinia* de ces poissons qui s'attachent au bordage des navires, c'est-à-dire, qu'en s'appliquant contre une surface, ils y forment au contact une sorte de vide, à-peu-près comme une ventouse, d'après lequel la pression atmosphérique les attache fortement à la surface. L'auteur, ayant observé à la loupe le pied de la mouche commune, l'a trouvé organisé de même.

Dans cette séance, L. L. A. A. les Archiducs Jean et Louis, frères de S. M. l'Empereur d'Autriche, ayant été

élus , en forme , membres de la Soc. Roy. , dans une séance précédente , sont introduits en qualité de membres ordinaires de la Société.

~~~~~

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE D'ÉDIMBOURG,
PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER.

5 *Février*. Mr. Playfair lit quelques extraits d'un Mémoire de Mr. le Comte La Place , qui n'est pas encore publié , sur l'application du calcul des probabilités à la philosophie naturelle. L'objet général de cette application est , de déterminer le degré de probabilité que l'erreur d'un résultat , obtenu de la comparaison d'un nombre donné d'expériences , est renfermée dans certaines limites. Les extraits se rapportent particulièrement à la détermination de la figure de la terre , en y employant les expériences sur les oscillations du pendule. D'après un choix fait de trente-sept des meilleures expériences de ce genre faites dans diverses latitudes , La Place trouve que l'accroissement de la pesanteur , de l'équateur aux pôles , suit la loi que la théorie indique comme étant la plus simple. Il en conclut que la densité des couches , en allant de la surface au centre , doit s'accroître régulièrement , condition de laquelle il croit qu'on peut raisonnablement conclure à la fluidité originelle de la masse entière de notre planète ; état que rien qu'une température très-élevée n'a pu produire sur cette masse , considérée dans sa totalité.

D'après la formule qui donne la longueur du pendule à secondes déduite des trente-sept expériences dont on vient de parler , Mr. Playfair trouve la longueur du pendule à secondes , à Londres , de 39,13009-pouces anglais. Ce résultat s'accorde , dans les trois premières décimales , avec le nombre 39,13047 adopté dans le

bill sur les poids et mesures. Il est probable que ces trois décimales sont exactes, mais qu'on ne peut pas trop compter sur les autres. Il est fort à désirer qu'on entreprenne une suite d'expériences sur la longueur des pendules, avec des instrumens plus parfaits que ceux qu'on a employés jusqu'à présent dans cette recherche.

Mr. Russel lit une notice sur un animal trouvé dans les yeux des chevaux, dans l'Inde.

19 *Février*. Le Dr. Brewster communique une notice sur la femme endormie, de Dunniald, près de Montrose, rédigée par le Rev. James Brewster, ministre de Craig.—Marguerite Lyall, âgée de 21 ans, fille de John Lyall, laboureur, fut saisie le 27 juin 1815, d'une première attaque de sommeil qui continua jusqu'au 30. Le lendemain on la retrouva profondément endormie; et elle resta dans cet état pendant sept jours, sans mouvement, nourriture, ni évacuation. Au bout de ce terme on s'aperçut à des signes qu'elle fit de la main gauche qu'elle demandoit à manger; on lui fit prendre quelque peu de nourriture, et elle ne tarda pas à retomber dans une léthargie qui dura jusqu'au mardi 8 août; c'est-à-dire qu'à dater du premier accès elle fut six semaines dans un état de léthargie complète, à l'exception de quelques heures le 30 juin dans l'après-midi. Pendant la première quinzaine son pouls étoit aux environs de 50 pulsations par minute; la troisième semaine il fut à 60, et sur la fin, à 70 ou 72. Quoique très-foible pendant les premiers jours qui suivirent son réveil, elle gagna des forces si rapidement, qu'avant la fin d'août elle se trouva en état de travailler à la moisson dans les terres de Mr. Arkley, et elle a continué depuis cette époque à travailler sans interruption.

La notice est rédigée par le Pasteur de la paroisse, et elle est accompagnée du rapport officiel des gens de l'art qui ont visité la malade, à leurs attestations sont jointes celles de Mr. Arkley le propriétaire de Dunniald, et
Lyall,

Lyall, père de la jeune paysanne. Ces témoignages méritent la plus entière confiance.

Mr. Playfair lit un Mémoire sur les tubes de baromètre. Il observe, que la difficulté qu'on a rencontré le plus souvent dans les observations barométriques à faire en voyage, et sur-tout dans les montagnes, provient de la fragilité des instrumens qui, nécessairement construits de matières minces et cassantes, se rompent fréquemment, et font perdre au voyageur son temps et ses peines. Les métaux, à cause de leur défaut de transparence, ne peuvent pas être employés à la manière ordinaire, mais on pourroit par certaines dispositions les substituer avantageusement au verre. Le plan que propose le professeur est d'employer des tubes de fer d'un quart de pouce de calibre, et de la longueur ordinaire aux tubes de baromètre. Le tube doit être bien cylindrique à l'intérieur, et fermé à une extrémité. On le remplit de mercure dont on exclut l'air par les secousses, et en promenant à l'intérieur un fil de fer qui aide aux bulles à se dégager, ainsi qu'on le fait souvent pour les tubes de verre; ou bien on y emploie la chaleur; le tube ainsi préparé peut être transporté par tout sans danger. Pour s'en servir, on le ferme du doigt (après avoir enlevé le bouchon) on le redresse dans un vase où il y a du mercure, et on l'y laisse prendre son niveau; on remet alors doucement le doigt contre l'orifice du tube sous le mercure, on ferme le tube, on le redresse; on enlève le doigt, et on mesure exactement au moyen d'un petit flotteur à tige graduée, le *déficit* dû à la descente du mercure à l'époque de l'expérience, et qui fournit les données du calcul de la hauteur, car il est proportionnel au poids de la colonne atmosphérique interceptée entre deux observations comparées. On est actuellement occupé à exécuter cet appareil.

EXTRAIT D'UNE LETTRE ADRESSÉE AU PROF. PICTET, par
Mr. TARDY DE LA BROSSY, sur la mesure baromé-
trique du Mont-Cenis , etc.

Joyeuse le 10 mars 1816.

Mr.

..... « P E R M E T T E Z - M O I de vous entretenir aujour-
d'hui d'un article de Mr. de Prony, inséré dans le vo-
lume de la *Connoissance des temps* de cette année. Je
n'ai pas été à portée de savoir si ces nouvelles obser-
vations sur le Mont-Cenis , ont été publiées ailleurs.
Elles m'étoient entièrement inconnues, et elles m'ont
paru extrêmement dignes de remarque. Je m'abstiens
de les considérer sous le rapport de la question qui
s'étoit précédemment élevée sur les modifications dont
le coefficient de la formule barométrique pourroit être
susceptible quand on l'applique aux petites hauteurs.
Mais ce qui doit être au-dessus du moindre doute pos-
sible , c'est l'exactitude des nivellemens géométriques,
le talent de l'observateur , et la bonté des instrumens
employés. A tous ces égards aucun soupçon d'erreur
n'est admissible.

Il reste donc à s'étonner, et à s'étonner beaucoup
à la vérité , de cette uniformité de pression atmosphé-
rique , que des observations faites à des époques diffé-
rentes sur le point culminant de la route du Mont-
Cenis , ont signalée , tandis que les baromètres des ré-
gions inférieures subissoient des variations considéra-
bles. Afin de mettre plus de précision dans la compa-
raison de ces effets , j'ai ramené toutes les hauteurs du
mercure à la température de 12°,5 centigrades. Ainsi

corrigées, les observations rapportées par Mr. de Prony, deviennent, savoir:

1. Janvier 1807. Observation unique	mètre. 0,593386
8. Novemb. 1811. Moyenne de cinq observations	0,593337
Idem Idem	0,593954
Moyenne des onze observations	0,593559

N.B. La moyenne d'une série d'observations faites le 10 par Mr. le Chevalier Mallet, a paru s'accorder également bien avec les précédentes, mais Mr. de Prony n'ayant pas dit quelles étoient les températures du mercure, je n'ai pu les faire concourir à la détermination de la moyenne commune.

On voit qu'entre l'observation du 1 janvier 1807, et la moyenne de celles du 8 novembre 1811, il n'y a que cinq centièmes de millimètre de différence, tandis qu'on peut vérifier sur le tableau des observations météorologiques faites dans le jardin botanique de Genève, qu'à la seconde de ces époques, le baromètre étoit de plus de trois lignes au-dessous de ce qu'il avoit été à la première: du 8 au 9 novembre, le baromètre sur le Mont-Cenis s'est élevé de six dixièmes de millimètre; mais sa marche, quoique croissante comme à Genève, l'a été néanmoins dans un moindre rapport.

Or, des variations si petites qu'on seroit autorisé à les mettre en entier sur le compte de ce défaut de perfection qu'on ne peut obtenir nulle part, sont bien faites pour donner du poids au soupçon que la colonne atmosphérique, qui répond verticalement au Mont-Cenis, échappe presque entièrement, si ce n'est en totalité, à l'influence des causes qui s'exercent dans les basses régions de l'air.

S'il en étoit toujours ainsi, et Mr. de Prony paroît

incliner à le croire , la moyenne d'un assez petit nombre d'observations pourroit suffisamment bien représenter la moyenne générale. Celles des 8 et 9 novembre 1811, dont ce savant a fait connoître les résultats, ont été choisies à dessein parmi un beaucoup plus grand nombre, parce qu'elles renferment les limites des plus grandes variations qui s'y sont fait remarquer. On y voit que la plus grande différence est celle qui existe entre la quatrième du 8 novembre, et la première du lendemain; et que cette différence ne surpasse pas un millimètre. En retranchant ces deux extrêmes, la moyenne des neuf restantes, y comprise celle du 1 janvier 1807, se trouve être 0,59361 mètre : dans notre supposition, ce seroit aussi la moyenne générale, laquelle, il est presque inutile de le dire, ne seroit comparable qu'avec la moyenne des lieux inférieurs dont on voudroit déterminer, à l'aide du baromètre, l'abaissement vertical au-dessous du Mont-Cenis. J'ai été extrêmement curieux d'en faire l'essai.

La hauteur moyenne du baromètre au niveau de la mer, a été long-temps estimée au-dessous de ce que des expériences plus récentes et plus exactes ont fait reconnoître. Il paroît convenu de la porter à 28 pou. 2 lig. 85 = 0,76439 mètre, à la température de 12°,5 centigrades. Cette valeur a été employée dans des calculs qui avoient pour objet de déterminer la position géographique de Genève. J'ai cru devoir aussi l'adopter dans l'un de mes précédens Mémoires; et postérieurement Mr. Ramond s'est, à une très-petite différence près, rangé à la même opinion (page 167 du Recueil de ses Mémoires).

Quant à la somme des températures moyennes des extrémités de la colonne d'air comprise, je pense, qu'à la latitude où se trouve le Mont-Cenis, et à raison de son élévation, on ne me trouvera pas loin de compte, en la portant à 12°,5 centig.

Appliquant à ces données la formule expéditive de Mr. Ramond , dans laquelle le coëfficient 18393 supplée suffisamment bien à toutes les corrections autres que celle relative à la température de l'air , le calcul a donné 2070,32 mètres , pour l'élévation du Mont-Cenis au-dessus de la mer ; quantité qui ne surpasse que de quatre mètres et un tiers celle que Mr. De Saussure lui avoit assignée. Ce résultat est d'autant plus satisfaisant , qu'en même temps qu'il accrédite une conjecture qui paroîtroit très-plausible , tous les élémens du calcul en sont eux-mêmes respectivement accrédités.

Mais si celui de ces élémens qui se rapporte à la hauteur moyenne du baromètre au niveau de la mer, inspiroit quelque doute , on peut se satisfaire d'une autre manière : plus de vingt années d'observations de cet instrument dans le jardin botanique de Genève , établissent que sa hauteur moyenne y est extrêmement rapprochée de 26 pou. 11 lig. $= 0,728633$ mètre. D'autre part, un aussi grand nombre d'observations du thermomètre autorise à évaluer la somme des températures moyennes des extrémités de la colonne d'air comprise entre Genève et le sommet du Mont-Cenis , à 10° centigrades. Calcul fait comme ci-dessus , la différence de niveau s'est trouvée être $= 1669,87$ mètres. Ajoutant à cette quantité celle de 395,6 mètres , dont le jardin botanique est élevé au-dessus de la mer ; le total $= 2065,47$ mètres , n'est que d'un demi mètre au-dessous du nombre exact à obtenir.

Il paroît donc prouvé , par ces deux exemples , que la moyenne des observations du baromètre sur le Mont-Cenis par Mr. de Prony, observations qui n'ont été marquées que par des différences très-petites , tandis que les baromètres inférieurs en éprouvoient de très-grandes , a donné les mêmes résultats qu'on auroit attendu d'une moyenne calculée , comme il est d'usage , d'après une de ces longues séries d'observations , dans lesquelles il

est censé que les écarts dans un sens et dans l'autre se sont mutuellement compensés.

Il seroit prématuré cependant, de ne pas conserver quelque doute sur cette presque invariabilité du baromètre sur le Mont-Cenis; et il est à désirer que d'autres expériences, et sur-tout en été, la confirment bientôt, ou la mettent au néant.

Dans le cas où elle seroit confirmée, on se demanderoit si d'autres lieux élevés présentent quelque chose de semblable; et faute d'expériences pour répondre à cette question, on seroit bien contraint de se tenir en garde contre pareille rencontre.

Dans le cas encore d'une confirmation, on se demanderoit aussi à quoi tient cette exception. Mais la réponse seroit d'autant plus difficile, que nous ignorons plus complètement quelle est la cause des variations du baromètre dans les lieux moins élevés que nous habitons. Tout ce qu'on peut dire de cette cause, c'est que la température doit y entrer pour bien peu de chose, puisque les plus grands écarts dans l'un et l'autre sens, se manifestent également, et presque toujours, dans les mois les plus froids de l'année.

Je vous sou mets, Mr., ces considérations, avec tout pouvoir d'en faire l'usage que vous trouverez bon.

Agréez, monsieur, etc.

TARDY DE LA BROSSY,
Ancien Colonel, Chev. de St. Louis.

V A R I É T É S.

NOTICE SUR UN INSTRUMENT DE MUSIQUE NOUVEAU ,
exécuté à Schweinfurt , (tirée d'une lettre de Francfort).

« ENTRE les objets d'art mécanique les plus nouveaux et les plus remarquables , on doit compter l'*Eolodicon* , qui sans doute seroit plus connu et plus vanté , s'il étoit l'œuvre d'un étranger ; car l'artiste allemand ne sait jamais faire valoir ses propres ouvrages. Le fabricant de cet admirable instrument n'est pas son inventeur ; l'idée en est due à Mr. le receveur Eschembach , qui demouroit jadis à Schweinfurt , et qui a trouvé lui-même le principe de l'invention dans la *harpe d'Eole* et la guimbarde ; il a imaginé de produire à volonté les vibrations sonores par un souffle artistement employé à faire vibrer , non des cordes tendues , mais des ressorts , et de réunir ainsi le clavi-corde et l'orgue. Heureusement cette pensée trouva dans l'habile faiseur d'instrumens Voigt à Schweinfurt , un homme qui possédoit assez de talent et de persévérance pour résoudre , après dix ans de travail , le problème , d'une manière qui a dépassé toute attente. Le caractère de cet instrument consiste en ce qu'il a pour corps sonore des ressorts métalliques fixés par une extrémité , et libres par l'autre. Ces ressorts sont mis en vibration par des jets aériens , dus à l'action d'un soufflet , et qui font fonction d'archet. La personne qui joue a devant elle le clavier ordinaire d'un piano-forte , et met lui-même en mouvement le soufflet , parce que de ce mouvement plus ou moins énergique , dépend la force ou la foiblesse du son. L'instrument offre à l'extérieur une caisse ornée , pas bien grande , assez facile à transporter , et du poids

d'environ 150 livres. Le son qui, dans sa plus grande force ou foiblesse, n'éprouve aucun changement dans son diapason, est d'une beauté inexprimable, et va droit à l'ame. Cet instrument, assez fort pour remplir une petite église ou un théâtre, a le son d'une harmonie complète d'instrumens à vent. Il a l'avantage de ne jamais perdre son accord, et d'être à l'abri de l'influence des variations de l'atmosphère dans sa température, ou son humidité. L'artiste a construit quatre de ces instrumens, dont il a donné le premier à l'inventeur. Le second a été vendu ici pour le prix de 80 louis, et les deux autres seront, à notre grand regret, destinés peut-être à l'étranger. »

BEOBACHTUNG EINER GROSSEN FEUER-KUGEL, etc.

Observation d'un météore lumineux très-considérable, par Mr. WIESE, Ingénieur géographe de S. A. le Grand Duc Weimar.

LE 16 septembre au soir, à huit heures dix-huit minutes, on vit briller au sud, à la hauteur apparente de plus de 80 degrés, un globe, d'une lumière blanche et brillante, peut-être le plus remarquable qui aît jamais paru, si l'on en excepte ceux qui ont été observés en 1719 par Balbi et Whiston. Sa grandeur apparente étoit presque de $1\frac{1}{4}$ diamètre de la lune. Il se dirigea au nord-est, suivi d'une traînée ressemblant à celle d'une fusée volante, et il disparut en éclatant en millions de petites étincelles. Au bout de trois secondes environ, temps pendant lequel il avoit parcouru un arc d'environ 8 degrés. Cinq minutes après sa disparition on entendit

entendit une explosion semblable à celle d'une pièce d'artillerie de 12, qu'on entendroit à quelques centaines de pas. Les fenêtres en furent ébranlées. Comme le son parcourt dans une seconde 1040 pieds de Paris, ou environ 420 pas, l'éloignement du météore, à l'époque où il a éclaté, devoit être de 126000 pas, ou entre douze et treize milles d'Allemagne.

ERRATA pour le Cahier précédent.

Page. 118, supprimez la seconde note. Quoique le calcul soit juste il est fondé sur une supposition erronée.

A N N O N C E S

OUVRAGES NOUVEAUX, FRANÇAIS, ANGLAIS, ALLEMANDS,
ET ITALIENS.

OUVRAGES FRANÇAIS.

Relation d'un voyage fait à Londres en 1814, ou Parallèle de la chirurgie anglaise avec la chirurgie française, précédé de Considérations sur les hôpitaux de Londres par Mr. Roux, docteur en chirurgie, etc. 1 vol. in-8.^o — Paris; Méquignon Libr., et chez l'auteur rue St. Anne, n.^o 50 (prix 6 fr., et 6 fr. 50 c. franc de port).

Dictionnaire de médecine pratique et de chirurgie, mis à la portée de tout le monde; ou moyens les plus simples, les plus modernes et les mieux éprouvés, de traiter toutes les infirmités humaines; par MM. T. A. Pougens Dr. en médecine, de la faculté de Montpellier. 2 vol. grand in-8.^o prix 12 fr. Paris, chez Arthur Bertrand — Dentu, etc. Libraires.

Examen des principes les plus favorables aux progrès de l'agriculture , des manufactures , et du commerce en France. 2 vol. in-8.^o Paris 1816, avec cette épigraphe.

« Sécurité des personnes, garantie des propriétés, concurrence illimitée, stabilité des lois, »

OUVRAGES ANGLAIS.

A system of mechanical philosophy, etc. Système de physique mécanique , par feu John ROBISON , Prof. de physique dans l'université d'Edimbourg et secrétaire de la Soc. Roy. de la même ville ; avec des notes et éclaircissemens sur les découvertes les plus récentes ; par D. BREWSTER , membre de la Soc. Roy. d'Edimb. 4 vol. 8.^o avec nombre de planches.

Elements of electricity, and electro-chemistry, etc. Elémens d'électricité et d'électro-chimie, par G. J. SINGER. 1 vol. 8.^o avec fig. 507 pp. Londres.— Longman. Prix 16 shel.

Algebra of the Hindus , etc. Algèbre des Indous, avec leur arithmétique et leur mensuration ; traduit du samscrit per J. COLEBROOKE , Esq. 1 vol. 4.^o Londres. — Murray,

Mineralogical nomenclature , etc. Nomenclature minéralogique , avec des tables synoptiques des analyses chimiques des minéraux, par Th. ALLAN. Edimbourg 1815.

A Journal of sciences and arts , etc. Journal des sciences et des arts , rédigé à l'INSTITUTION ROYALE de la G. Bretagne ; qui paroîtra tous les quatre mois en 1 vol. 8.^o d'environ 150 pp. avec beaucoup de planches gravées. Le premier Numéro a paru le 31 de ce mois. Il fait honneur aux Rédacteurs et aux presses de l'INSTITUTION.

OUVRAGES ALLEMANDS.

Physikalische abhandlungen, etc. Traités de physique, soit Essai pour servir à l'histoire de la nature, par le Dr. MUNCKE, Prof. de physique et de médecine à Marburg. 1 vol. 8.^o Giesen chez Heyer.

Über die verhältnisse der organischen krafte, etc. Sur les rapports des forces organiques entr'elles, considérées dans les systèmes divers d'organisation; et sur les lois et les conséquences de ces rapports. Nouv. édit. 1 vol. 8.^o par KIELMAYER. Nouv. édit. 1 vol. 8.^o Tübingue. — Osiander.

Anleitung zur gebirgskunde, etc. Instruction sur la géologie des montagnes, accompagnée d'un tableau dans lequel elles sont classées d'après leur structure, leur formation, la nature de leurs couches, et filons, leurs aspects, leurs transitions, seconde édit. 1 vol. grand in-folio; par Ch. F. JASCHE, Erfurt. — Keyser.

Beitrage zur culturgeschichte, etc. Essai sur la culture de la médecine et de la chirurgie en France, et surtout à Paris, par D. A. HEINDORF. in-8.^o Gottinguen. — Vanderhöck et Ruprecht.

Abbildung der teutschen holtzarten, etc. Description des espèces d'arbres indigènes en Allemagne, particulièrement destinée aux propriétaires de forêts, et aux amateurs de botanique. Par T. GAINPEL, artiste de l'acad. de Berlin. Avec les descriptions de Wildenow et de F. G. Hayne. Cah. 19 et 20, avec 12 planches enluminées. — Berlin. — Schüppel.

OUVRAGES ITALIENS.

Storia fisica della terra, etc. Histoire physique de la terre, rédigée d'après la géographie physique de Kant.

et les découvertes les plus récentes, par l'abbé Lorenzo Nesi. Milan.—Baret 1816. in-8.^o T. I.

De' colori accidentali della luce, etc. Des couleurs accidentelles de la lumière, ou de la production des couleurs dans les divers accidens de l'ombre et de la lumière, par le Prof. Pietro Petrini, Pistoie, 1815 (brochure).

Memorie di matematica e fisica delle Societa Italiana delle science. Mémoires de mathématique et de physique de la Société Italienne des sciences. T. 17 (partie physique, Verone, chez Mainardi, 1815).

Ce volume renferme les articles suivans :

Sur le projet d'amélioration des marais Pontins, par le comte Fossombroni.

Sur un champignon, de la classe des lycoperdon, non décrit, par V. Malacarne.

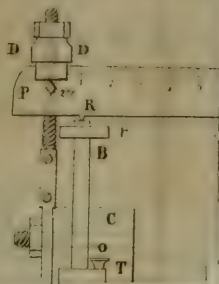
Sur la gomme de l'olivier, par D. Moricchini.

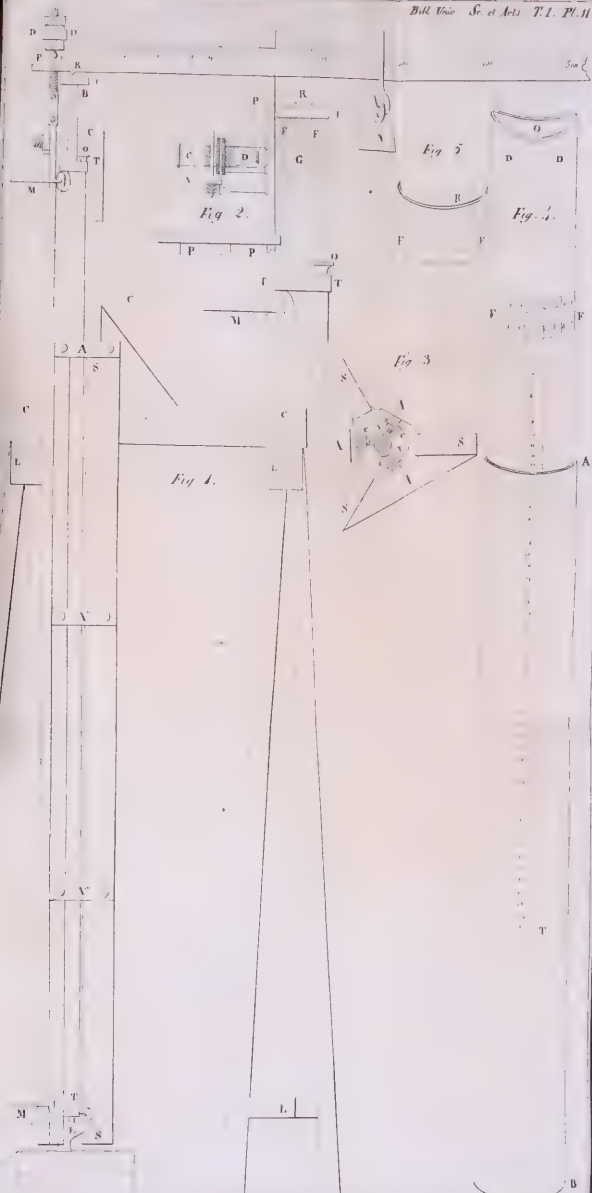
Sur la théorie, et la guérison de la toux convulsive, par L. Bréra.

Sur l'accouchement d'une malade paralytique.

Giornale Enciclopedico di Napoli, etc. Journal encyclopédique de Naples, renfermant, outre divers morceaux inédits, les extraits et annonces des ouvrages concernant les lettres, les sciences et les arts, ainsi que les nouvelles littéraires, et les observations météorologiques, etc. Un cahier de 128 pag. par mois. Prix 4 ducats 80, l'année, franc de port jusqu'à Rome. S'adr. aux Rédacteurs du Journal encycl. de Naples.

Giornale di fisica, chimica, etc. Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle, des arts; et observations météorologiques. Par Brugnatelli, un cahier in-4^o. tous les deux mois. Pavie 1816, Galeazzi.





OGIQUES

Faites au Jassus du niveau de la Mer : Latitude
oire de PARIS.

316.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Bariel.
		Lev. du S.
		Pouc. lig. se.
1		26. 10.
2		— 11.
3		— 7.
4		— 9.
5		— 8.
6		— 7.
7	☾	— 5.
8		— 7.
9		— 5.
10		— 7. ua.
11		27. 0.
12		— 1.
13	☺	— 0.
14		— 1.
15		26. 11.
16		— 11.
17		— 9.
18		— 9.
19		— 9. res.
20	☾	— 9.
21		— 9.
22		— 10.
23		— 10.
24		— 11.
25		— 11.
26		— 11.
27		— 10.
28	☉	— 9.
29		— 10.
30		— 11.
31		27. 0.
Moyennes.		26. 10.

OBSERVATIONS DIVERSES.

LA rigueur de la température , et l'absence de la neige sur les blés , font craindre qu'ils ne se remettent pas du mal que leur a fait l'hiver. Les trèfles et luzernes sont déracinés dans toutes les terres froides et humides. Les travaux de la campagne ont été peu interrompus.

Déclinaison de l'aiguille aimantée , à l'Observatoire de Genève le 31 Mars 20° 17'.

Température d'un puits de 34 p. le 31 Mars † 9. 0.

TABLEAU DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tëms) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. MARS 1816.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre.		Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		Hygromètre. à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents.		Etat du ciel.
		à 2 heures.		à 2 h.		à 2 h.				à 2 h.		
		Pouç. lig. seiz.	pouç. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.	L. du S.	
1		26. 10. 14	26. 11. 1	- 1. 8	+ 1. 3	82	63	—		Cal.	NE	nua., id.
2		11. 5	9. 15	5. 2	2. 5	80	68	—		Cal.	SO	cl., nua.
3		7. 13	7. 15	+ 6. 3	7. 0	77	80	2. 3	G.B.	SO	SO	nua., id.
4		9. 0	9. 2	3. 5	3. 5	86	82	2. 3		SO	SO	nua., cou.
5		8. 4	8. 2	5. 7	8. 5	90	80	3. 6		SO	SO	pl., cou.
6		7. 5	7. 4	8. 2	10. 3	75	74	—		SO	SO	nua., cou.
7	☾	5. 7	4. 6	5. 7	7. 3	84	84	—		NE	SO	cou., id.
8		7. 12	6. 3	0. 5	5. 3	97	83	4. 0		SO	SO	cl., cou.
9		5. 4	5. 8	3. 0	7. 0	94	80	0. 9		NE	SO	cou., id.
10		7. 2	8. 3	1. 5	3. 8	87	84	0. 6		SO	NE	cou. nei., nua.
11		27. 0. 4	27. 0. 10	2. 0	5. 2	83	70	—		NE	NE	cl., nua.
12		1. 13	1. 5	1. 0	6. 2	85	71	—		G.B.	NE	nua., cou.
13	☺	0. 15	1. 2	+ 3. 2	10. 4	88	80	—		SO	SO	cou., id.
14		1. 5	0. 5	0. 0	9. 5	93	75	—	G.B.	SO	NE	brouil., cl.
15		26. 11. 5	26. 11. 1	5. 6	12. 0	92	75	—	R.	NE	SO	cl., cou.
16		11. 10	11. 7	4. 5	9. 0	91	70	1. 6		SO	SO	cou., nua.
17		9. 6	9. 7	1. 8	4. 5	92	89	1. 6		NE	NE	plu., nua.
18		9. 11	9. 10	1. 5	5. 0	93	80	0. 6		SO	SO	cou., id.
19		9. 9	9. 6	2. 5	5. 0	89	72	1. 0		SO	SO	nua., cou. gres.
20	☾	9. 4	9. 10	- 1. 5	5. 0	84	69	0. 6		SO	N	cl., nua.
21		9. 11	9. 13	0. 5	6. 3	83	76	—		NE	NE	cl., id.
22		10. 0	10. 3	+ 3. 0	6. 0	86	80	—		NE	NE	nua., id.
23		10. 14	11. 3	2. 2	6. 5	86	78	—		SO	NE	nua., cl.
24		11. 13	11. 8	4. 3	8. 5	78	78	—		NE	NE	cou., cl.
25		11. 2	11. 0	4. 0	7. 0	88	80	—		NE	NE	cou., cl.
26		11. 3	10. 8	- 1. 0	6. 8	90	83	—	G.B.	SO	NE	cl., nua.
27		10. 11	10. 8	+ 1. 3	6. 0	86	77	—		NE	NE	cou., cl.
28	☉	9. 8	9. 8	0. 5	3. 5	85	78	—		NE	NE	cou., cl.
29		10. 0	9. 12	- 2. 5	1. 7	83	75	—		NE	NE	cl., id.
30		11. 0	11. 1	2. 0	3. 8	85	71	—		NE	NE	cl., id.
31		27. 0. 8	27. 0. 2	2. 8	5. 1	84	71	—		NE	NE	cl., id.
Moyennes.		26. 10. c. 50	26. 9. 14. 32	+ 1,69	+ 6,11	86,32	76,64	18. 3				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La rigueur de la température, et l'absence de la neige sur les blés, font craindre qu'ils ne se remettent pas du mal qu'ils ont fait l'hiver. Les trèfles et luzernes sont déracinés dans toutes les terres froides et humides. Les travaux de la campagne ont été peu interrompus.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 31 Mars 20° 17'.

Température d'un puits de 34 p. le 31 Mars + 9.0.

PHYSIQUE.

U B E R E I N E N N E U E N L I C H T S A U G E R , etc.

Sur l'absorption réelle de lumière qui a lieu de la part de certains corps phosphorescens exposés aux rayons du soleil. Par TH. DE GROTHOUSS. (*Journal für chimie und Physik vom Schweigger* N.^o 1. Heft 1815).

(*Extrait*).

LES naturalistes ne sont point encore d'accord sur la cause de la phosphorescence d'un nombre de substances, sur-tout minérales , qui se manifeste lorsqu'après les avoir exposées pendant un temps plus ou moins long aux rayons du soleil, on les porte dans l'obscurité.

Mr. Dessaignes, dans un Mémoire couronné, sur cet objet, désigne l'eau et l'humidité, comme sources principales de ces phosphorescences passagères. Le Prof. Heinrich vient de publier, sur ce sujet, un ouvrage, dans lequel il attribue ces phosphorescences à une dés-oxidation produite dans les substances exposées, par l'action de la lumière, et de la chaleur modérée qu'occasionne l'exposition. Mais Mr. de Grotthouss prouve par les expériences intéressantes dont nous allons rendre compte, qu'antérieurement à la production ou à l'apparition de cette phosphorescence dans les corps, il y a eu véritablement, et à la lettre, absorption de cette lumière, qui reparoît dans l'obscurité. Nous allons citer l'auteur.

» Ce fut, dit-il, le 23 octobre, à 10 h. du matin, que
Sc. et arts. Nouv. série. Vol. I. N.^o 4. Avril 1816. T

par un temps humide, le vent étant à l'ouest, j'exposai à la lumière directe, mais pâle, du soleil, un chlorophane (fluat de chaux de Nertschinsk) le thermomètre en dehors de la fenêtre, étoit à $+ 7^{\circ}$ R.; à 10 h. $\frac{1}{2}$ je pris le chlorophane avec la main, que j'eus soin de laisser refroidir, pour ne point réchauffer la pierre; je l'enveloppai de plusieurs doubles de papier, je le mis dans une boîte qui fermoit bien, et que pour plus de précaution, j'enfermai encore dans une cassette, que je plaçai sur une table près de mon lit, à l'abri de tout accès de la lumière.

Le 24, à 6 h. du matin, vingt heures après l'opération que je viens d'indiquer, les volets étant encore fermés, et la chambre complètement obscure, j'ouvris la cassette, et ensuite la boîte, et après avoir enlevé les enveloppes du chlorophane, je le trouvai parfaitement luisant. Je le renfermai sur-le-champ, comme précédemment, et je ne rouvris l'appareil que le 25 à 4 h. du matin; mais je ne pus découvrir qu'avec peine quelques traces de phosphorescence; probablement parce que l'action de la lumière, à l'époque de l'imbibition, avoit été trop foible, et le temps défavorable, c'est-à-dire humide. Cependant, j'eus à peine touché pendant une demi minute la pierre avec mes doigts, médiocrement chauds, que je vis reparoître une lueur très-décidée. Dès que j'aperçus cette émanation nouvelle, je me hâtai de replacer le minéral dans sa première obscurité. Je l'examinai de nouveau le même jour à 11 h. du matin, les volets étant bien fermés, et mes yeux bien préparés par l'obscurité; la lueur étoit encore facile à distinguer; mais beaucoup plus foible; et dans la nuit suivante, par une température de 12° R. je ne pus plus découvrir la moindre trace de phosphorescence; mais dès que j'eus touché la pierre, du bout des doigts, pendant environ demi minute, la pierre recommença à luire. Il est à remarquer que la phosphorescence produite

par ce contact se conserve pendant plusieurs heures , même après que le minéral est retourné à la température à laquelle il avoit cessé de luire.

Cette pierre offrit les mêmes phénomènes dans les nuits des 27 , 28 , 29 et 30 octobre ; mais dans la nuit du 30 au 31 je ne pus produire une lueur bien distincte qu'en la chauffant pendant une minute dans la paume de ma main. Je suis cependant persuadé que malgré l'émanation fréquente de lumière que j'ai provoquée , je pourrai encore peut-être dans huit jours , produire une nouvelle phosphorescence en réchauffant la pierre par mon haleine. Je ne dois pas taire une circonstance essentielle , c'est que dans la nuit du 22 au 23 octobre , avant d'entreprendre les expériences décrites , j'avois retiré ce même minéral d'un lieu bien fermé , où il avoit passé au moins deux mois dans l'obscurité la plus parfaite ; et qu'à cette époque toutes mes tentatives pour le rendre lumineux autrement que par l'exposition aux rayons solaires avoient été sans effet ; j'avois tenu la pierre dans ma main , préalablement réchauffée ; je l'avois laissée pendant une heure dans le tuyau d'un poêle à 40 degrés ; le tout inutilement. »

» Pendant le cours de ces expériences du 23 au 31 la température de ma chambre varia de 10 à 13° R. Si elle se fût élevée à 18 ou 20° le minéral auroit sans doute donné de la lumière dans la dernière nuit , sans être touché ; car aujourd'hui encore (31) j'ai vu dans ma chambre , bien obscurcie , qu'il commence à luire lorsque je le place pendant quelque temps dans le voisinage d'un poêle chauffé , dans un endroit où le thermomètre ne s'élève guères au-dessus de 20° . »

Ces faits curieux fournissent une preuve manifeste que le chlorophane absorbe la lumière lorsqu'il se trouve exposé aux rayons lumineux pendant un temps plus ou moins long ; et qu'il la répand ensuite insensiblement , par une éma-

nation successivement décroissante; et que tant que la constitution physique et chimique de cette matière pierreuse n'est point altérée elle conserve cette faculté d'absorber la lumière lorsqu'on l'expose au soleil, ou aux rayons émanés d'un corps en ignition, ou enfin à ceux que dégage l'électricité; et de la rendre peu-à-peu, jusqu'à l'entier épuisement de la quantité absorbée.

Lorsque le chlorophane a cessé de luire, il ne reprend cette faculté, ni par la présence de l'humidité, ni par l'action des acides, ni par aucune autre influence que celle de la lumière rayonnante, ou d'une élévation dans sa température.

On connoît deux autres substances qui ont une propriété analogue; le diamant et le verre; on ne peut présumer qu'il entre dans leur composition chimique la moindre portion d'eau ou d'acide, et cependant, ces corps deviennent lumineux lorsqu'ils ont été exposés à la lumière, et lorsqu'on élève leur température.

Il faut remarquer que Mr. Dessaignes n'a jamais pu parvenir à produire dans un phosphore insoluble, la moindre phosphorescence par la seule influence de l'humidité, sans une exposition préalable aux rayons, soit de la lumière solaire, soit de celle d'un corps incandescent.

Il est vrai de dire que les matières salines font exception à cette règle; lorsqu'elles ont été privées de leur phosphorescence par une élévation de température qui leur enlève leur eau de cristallisation, elles redeviennent lumineuses par la simple restitution de leur humidité, sans nouvelle exposition à la lumière.

Il est donc hors de doute que Mr. Dessaignes, en indiquant la présence de l'eau comme source principale des phosphorescences passagères qui ne résultent pas de la combustion, a trop généralisé les conséquences de quelques faits particuliers.

L'hypothèse de Mr. Heinrich est sujette à la même difficulté. Ce physicien attribue ces phosphorescences

à une désoxidation des minéraux qui possèdent cette propriété, désoxidation produite ou par l'action de la lumière, ou par l'influence d'une chaleur modérée. Il est cependant de fait, qu'on n'observe pas en général de désoxidation dans ces phénomènes; et que lorsqu'il y a désoxidation réelle, elle est plutôt accompagnée d'une absorption que d'un dégagement de lumière; comme par exemple dans l'exposition du muriate d'argent à la lumière solaire. Si la désoxidation d'un composé étoit vraiment la cause de l'absorption et du dégagement de la lumière dans les phosphorescences, avec quelle splendeur ne devoit-on pas voir luire le muriate d'argent après son exposition aux rayons solaires! Toutefois l'auteur s'est assuré qu'il ne donnoit aucune lumière dans l'obscurité.

Les deux physiciens MM. Heinrich et Dessaignes, se rencontrent dans un point, lorsqu'ils expliquent le phénomène de la phosphorescence des corps qui en sont susceptibles par leur exposition à la lumière, en disant que lorsqu'elle tombe sur de tels corps elle n'en est pas absorbée, mais que son influence se borne à mettre en mouvement le fluide lumineux qui s'y trouvoit déjà : or, s'il s'y trouvoit, ce fluide impondérable avoit été antérieurement reçu et absorbé par le solide pondérable; c'est-là le nœud de la question; et il justifie la dénomination de photorophe (*lichtsauger*) que l'auteur donne à ces substances.

Ces mêmes naturalistes affirment encore, que le fluide lumineux, quel qu'il soit, contenu dans les corps phosphorescens, peut aussi bien être mis en mouvement par la chaleur que par la lumière elle-même; ce qui est vrai; mais si, pendant son exposition à la lumière solaire, la matière phosphorescente ne recevoit et n'absorboit pas une quantité additionnelle de fluide lumineux, la prolongation long-temps continuée d'une telle exposition feroit cesser enfin la phosphorescence, tout

comme un réchauffement long-temps continué l'amortit; car, la cause excitante, agissant dans l'un et l'autre cas, le fluide lumineux se trouveroit expulsé de la masse pondérable phosphorescente, laquelle perdrait sa faculté de luire, même après avoir été exposée à plusieurs reprises à l'action du soleil. Or ceci n'arrive jamais par suite de cette exposition, quelque prolongée qu'elle soit; et en général, la chaleur même ne fait pas disparaître la propriété phosphorescente, sauf le cas où elle est administrée avec un degré d'intensité qui change le tissu, ou l'état chimique du corps phosphorescent. Dans ce dernier cas, le courant électrique, soit l'effet réuni de la force électro-mécanique et de la lumière électrique, fournit le moyen de rétablir la phosphorescence: il est probable que c'est en favorisant mécaniquement l'introduction de la lumière libre.

C'est en raisonnant ainsi, et à ce qu'il nous semble, d'une manière assez logique, que l'auteur cherche à établir, contre l'opinion de Henrich, Dessaignes, et quelques autres physiciens, ce principe qu'il regarde comme incontestable; savoir, qu'il existe des corps qui ont la faculté d'absorber la lumière dont on les frappe, et de la rendre ensuite peu-à-peu. Les deux forces, celle d'absorption, et celle d'émission subséquente, sont modifiées par la température, et par la nature particulière de ces corps; c'est-à-dire, sur-tout par leur faculté conductrice d'électricité. Il est aussi probable, que l'effet de l'eau, observé par Dessaignes dans plusieurs cas, n'est qu'un effet indirect, c'est-à-dire, qu'on peut l'attribuer raisonnablement à ce que le fluide ajouté a modifié la force conductrice de l'électricité; et que même il a pu se produire de l'électricité réelle à l'époque du passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide.

L'auteur, en répétant plusieurs des expériences indiquées par Mr. Dessaignes à l'appui de son hypothèse

sur la fixation de l'eau par le corps phosphorescent, comme source principale de la propriété lumineuse qu'il acquiert, les a trouvés limitées dans leurs résultats aux cas où une matière saline après avoir été privée de son eau de cristallisation par l'effet d'une température assez élevée, reprend cette humidité. Il croit aussi que l'auteur généralise outre mesure lorsqu'il attribue la lumière du phosphore de Canton, principalement à l'influence de l'humidité; car, ni Mr. Dessaignes, ni aucun autre physicien, ne sont jamais parvenus à rendre lumineux le phosphore de Canton, en ne lui communiquant que de l'humidité, et sans l'avoir soumis antérieurement à l'influence de la lumière. Tous ceux qui se sont occupés d'expériences de ce genre n'ignorent pas, que, du phosphore de Canton, récemment préparé, et versé encore rouge dans une phiole transparente et sèche, qu'on en remplit entièrement, et qu'on ferme ensuite hermétiquement, répand une lumière très-brillante après qu'on l'a exposé aux rayons du soleil, ou à la lumière d'une bougie. Lorsqu'on emploie cette préparation, déjà vieille et ayant perdu une partie de sa susceptibilité, sa réclusion dans le verre peut être désavantageuse, parce qu'il intercepte beaucoup de rayons; mais, l'humidité et la vapeur qui environnent la flamme d'une bougie n'exercent que peu ou point d'influence. Au contraire, plus on conservera sec le phosphore de Canton, et mieux et plus long-temps il gardera sa vertu; l'haleine ne peut y exciter la phosphorescence que par le dégagement de chaleur qu'elle occasionne; et dans des fragmens qui, après avoir été précédemment exposés à la lumière, avoient cessé de luire à la température ordinaire.

Voici encore quelques phénomènes dignes d'attention.

Le chlorophane privé de lumière, (c'est-à-dire, celui qui a été fortement et longuement rougi) dissout dans l'acide muriatique, précipité par l'ammoniaque causti-

que en fluat de chaux , séché , et mis , dans l'obscurité , sur une plaque de fer chauffée , ne répandra qu'une lumière blanche bleuâtre foible ; pendant que la même matière , qui n'aura pas été rougie , mais que d'ailleurs on traitera précisément comme la première , fournira un précipité qui répandra sur la plaque chaude une lumière vert émeraude superbe. Le premier chlorophane (que nous appellerons A) après avoir été dissous dans l'acide muriatique , donne , par l'évaporation lente , des cristaux en forme d'aiguilles fines , capillaires , blanches , qui ne luisent pas , ou du moins qui ne répandent qu'une lueur momentanée , très-foible dans l'obscurité , sur une plaque chauffée. Le second , B , soumis à la même opération , fournit des cristaux parfaitement semblables , mais qui , exposés sur la plaque chauffée , montrent une lumière verte très-brillante. Il paroît même que la lumière peut être transmise , du chlorophane naturel B , dissous par d'autres acides , à d'autres combinaisons insolubles , de sa base (la chaux) ; car , après avoir précipité la solution de B dans l'acide muriatique , par l'acide sulfurique , en sélénite , on voit ce précipité briller sur la plaque chauffée , d'une lumière presque aussi forte , et peu différente dans la couleur , de celle du chlorophane naturel imprégné de la lumière solaire. En revanche , l'auteur n'a observé aucune lumière , lorsqu'il a exposé de même à la chaleur un précipité de sélénite obtenu par le mélange de l'acide sulfurique et d'une solution concentrée de muriate de chaux. Ces phénomènes , tout extraordinaires qu'ils paroissent , ont reçu d'un nombre d'expériences répétées , le cachet de la certitude.

L'auteur termine son travail en disant , qu'il est constaté , que la lumière , substance *impondérable* (ou tout au moins impondérée) peut former avec la matière pondérable solide , des combinaisons qui subsistent sans altération lorsque cette dernière passe à l'état de flu-

dité, ou qu'elle est dissoute. Elle peut même, dans le cas d'une nouvelle modification chimique des élémens de la substance pondérable, passer de sa première combinaison dans une nouvelle; et dans la suite, et par l'effet d'un simple changement dans la température, se dégager de nouveau, sous la forme de lumière rayonnante, et se dissiper dans l'immensité de l'espace.

O P T I Q U E.

DESCRIPTION D'UN PHOTOMÈTRE NOUVEAU, cominuniquée aux Rédacteurs par Mr. NICOD-DELOM, de Vevey, Inventeur de cet instrument. (*avec fig.*)

AVANT l'invention du thermomètre, on ne pouvoit ni apprécier avec quelque précision les diverses températures, ni s'entendre entre physiciens pour les désigner. Il manquoit encore de nos jours à la physique un instrument qui donnât la mesure des diverses quantités de lumière répandue dans l'air, et qui permît de comparer ses diverses intensités, précisément comme on compare, au moyen du thermomètre, celles du calorique libre, ou rayonnant. C'est cet appareil que l'auteur présente aujourd'hui aux physiciens : nous le remercions d'avoir choisi notre Recueil pour le leur faire connoître ; nous l'avons fait graver d'après le modèle qu'il nous a envoyé, en réduisant seulement à la moitié ses dimensions linéaires. Il est représenté sur la même planche qui porte l'appareil de compression d'une barre de fer, que nous avons décrit dans le cahier précédent ; nos lecteurs sont invités à recourir aux fig. 4 et 5 de cette planche, dans la description qui s'y rapporte et qui va suivre.

L'auteur a été conduit à s'occuper de cette recherche, par le désir d'ajouter à des observations météorologiques journalières dont il s'occupe, une colonne qui indiquât d'une manière un peu précise le degré de clarté du jour au moment où il observe et prend ses notes, et de ne pas être borné à dire *clair, nuages, couvert*, etc. à chaque époque désignée. Il a eu en même temps en vue de rendre l'instrument comparable; et il nous paroît y avoir réussi. Cet appareil a encore, par sa simplicité, l'avantage de pouvoir être construit par l'amateur même qui se propose d'en faire usage; ou tout au moins par le premier relieur, ou faiseur d'étuis, qui se trouve à sa portée.

AB, fig. 4, est un tube de carton, ou de métal, noirci en-dedans. Il a quatorze pouces de long, sur un pouce dix lignes de diamètre extérieur. Ces dimensions sont, jusqu'à un certain point arbitraires: celles que nous prenons sur l'instrument même, qui est sous nos yeux, nous semblent très-convenablement choisies.

Dans ce premier tube, entre, à frottement doux et juste, un second tuyau OT, mobile dans le premier, et dont le degré d'enfoncement, est très-variable, et indiqué par une division numérotée, de 1 à 50, d'après un principe que nous expliquerons tout-à-l'heure.

En-dedans de ce second tube il en existe un troisième, désigné par une ligne ponctuée qu'on aperçoit de B en A, où il se termine, à fleur du premier, auquel il est collé par le bas en B, au moyen d'un anneau commun aux deux tubes.

En haut, et environ cinq lignes au-dessous de son bord supérieur, ce troisième tube porte un diaphragme entièrement opaque, à l'endroit désigné par le mot *clair*, écrit en pointillé parce qu'on est censé le lire au travers des trois tubes de carton, qui, dans cette portion de l'appareil, se trouvent réunis. Ce diaphragme fait la fonction de *porte-objet*; et on pose dessus, divers

objets de nature à être vus avec un degré de netteté qui puisse être plus ou moins bien apprécié; ce sont des mots, ou bien des figures, de dimensions données, et tracées sur des rondelles de papier qu'on substitue à volonté les unes aux autres, en les posant sur le diaphragme, où on les assujettit avec un anneau de carton, qui, lorsqu'il est en place, fait en cet endroit la fonction d'un quatrième tube concentrique. La rondelle supposée en expérience dans la figure, porte pour objet à apercevoir, et que pour abrégé nous appellerons *la mire*, le mot *clair*, écrit sur du papier blanc, en lettres qui ont pour longueur $1\frac{1}{2}$ des divisions du tube, et dont les pleins ont $\frac{1}{2}$ de l'une de ces divisions, en largeur. On peut substituer pour mire, à un mot, une surface bariolée de plusieurs couleurs, ou tel autre objet de nature à pouvoir être comparé à lui-même, le plus distinctement possible; nous appellerons terme *normal* ce degré de vision, dont l'identité sert de base à toutes les expériences.

L'ouverture supérieure O du tube mobile est destinée à recevoir l'œil de l'observateur; elle est coupée de manière à s'appliquer le plus exactement possible en dedans de l'orbite osseuse de l'organe, et à intercepter toute lumière qui pourroit arriver par dessus le bord du tube pendant l'observation. Au-dessous de l'ouverture supérieure, on aperçoit un diaphragme, désigné en pointillé, parce qu'on est censé le voir au travers du carton. Ce diaphragme est percé d'une ouverture circulaire DD d'environ six lignes de diamètre, par laquelle l'œil peut recevoir la lumière qui lui arrive de la mire. Tout est bien noirci à l'intérieur.

Or, cette mire ne peut être éclairée, quand l'œil ferme le tube, en O, que par la lumière qui lui arrive par une entaille ou petite fenêtre FF, pratiquée dans le côté du tube. Cette fenêtre a pour hauteur $\frac{1}{2}$ partie du diamètre intérieur du tube; et pour largeur 7 de

ces mêmes parties; les divisions que porte le tube dans sa longueur, sont aussi des septièmes de ce même diamètre: on ne voit pas bien ce qui a engagé l'auteur à prendre pour échelle commune dans ses divisions, cette aliquote particulière du diamètre; à moins que ce ne soit la propriété du nombre 7, d'être l'un des deux termes du rapport connu, d'Archimède, du diamètre à sa circonférence (7 à 22) mais cet avantage (si c'en est un) nous semble plus que compensé par l'inconvénient d'employer un nombre qui n'est divisible que par lui-même, et par l'unité.

La fenêtre FF est garnie d'un parchemin demi transparent, au travers duquel passe la lumière dont on veut déterminer l'intensité relative. La mire n'étant éclairée que par cette lumière, qui arrive latéralement, et encore diminuée par le défaut de transparence du parchemin, on conçoit que l'œil appliqué en O, et cherchant à la découvrir, l'apercevra d'autant plus difficilement, que la lumière du jour (dont une aliquote éclaire cette mire) sera moindre; et pour l'apercevoir, et pouvoir distinguer, par exemple, le mot *clair*, qui sert de mire, dans la disposition que représente la figure, il faudra enfoncer le tube O dans le tube A, c'est-à-dire, rapprocher l'œil de la mire, d'une quantité qui sera toujours indiquée et graduée par les divisions que porte le tube, de 1 à 50. Ces divisions croissent dans le rapport de la quantité de la lumière qui, arrivant à la mire de plus en plus loin d'elle, à mesure qu'on tire le tube OT hors du tube AB, doit être de plus en plus grande, pour que l'œil puisse distinguer cette même mire, éclairée de plus loin.

Il pourroit y avoir une lumière si forte, que le tube étant tiré jusqu'à la division 50, on vit encore trop bien la mire, pour atteindre le terme normal pour toutes les lumières comparées, c'est-à-dire, celui où l'on commence seulement à distinguer les détails de l'objet; c'est ce qui

a effectivement lieu lorsqu'on expose la fenêtre F F aux rayons directs du soleil ; alors il ne reste de ressource que de diminuer l'ouverture de la fenêtre selon une proportion donnée. C'est à produire , au besoin , cet effet , qui agrandit d'autant l'échelle de l'instrument , qu'est destiné l'anneau de carton représenté fig. 5. Il porte en avant une ouverture F F qui , lorsque l'anneau est en place , répond à la fenêtre désignée sur le tube par les mêmes lettres. Cette fenêtre est divisée sur sa largeur en 7 parties désignées par autant de divisions. On comprend que , l'anneau étant en place , si on le fait tourner sur l'axe du tube , il pourra masquer successivement 1 , 2 , 3 , etc. jusqu'à 7 des divisions correspondantes de la fenêtre ; c'est-à-dire , diminuer de $\frac{1}{7}$ $\frac{2}{7}$ $\frac{3}{7}$, etc. successivement , la quantité de lumière qui peut entrer par cette fenêtre ; jusques à l'intercepter tout-à-fait , si on le tourne assez pour cela. On peut donc , par cette addition , diviser encore en 7 degrés la lumière qui resteroit trop forte pour éclairer la mire , au degré normal , le tube étant tiré jusqu'au degré 50 de son échelle.

Une petite fenêtre R , diamétralement opposée dans l'anneau à la grande F F , et qui a pour dimension précisément une des sept divisions de la grande , représente , lorsqu'elle est placée en avant , sur la grande , le cas où la lumière éclairante est à son maximum ; car réduite à $\frac{1}{7}$ de $\frac{1}{50}$, c'est-à-dire , à $\frac{1}{350}$, elle suffit à faire apercevoir la mire , à un degré normal de distinction.

Le terme zéro de l'instrument est l'obscurité parfaite , telle du moins que la mire ne puisse être distinguée par l'œil , quoique le tube soit enfoncé au plus près , la fenêtre F F descendant jusqu'en R. A partir de ce terme , les plus foibles degrés de lumière qui arrivent par cette fenêtre , permettent de tirer le tube plus ou moins en haut pour arriver au degré normal , et les divisions de ce même tube indiquent toujours la quantité dont on l'a tiré pour atteindre ce terme.

Voici les précautions nécessaires pour rendre les observations bien comparables.

Il faut, avant de mettre l'œil au tube en O, fermer les deux yeux pendant environ un quart de minute, pour que la pupille commence à se dilater.

On place le tube de manière que la lumière, dont on veut apprécier l'intensité relative, arrive bien directement à la fenêtre F F.

On applique l'œil en O, de façon que le bord du tube joigne bien exactement à la peau en dedans de l'orbite; et on tire assez le tube en dehors pour qu'on n'aperçoive la mire qu'à grand peine; ensuite on enfonce peu-à-peu le tube O T, jusqu'à-ce que l'œil la distingue, au terme qu'on s'est choisi comme normal, et qui doit être le même pour toutes les expériences. La pratique qu'on acquiert assez promptement, ne laisse guères d'incertitude sur ce terme; il ne faut pas demeurer plus de quatre secondes en observation, afin que la pupille ne se dilate que dans un certain degré. Nous avons trouvé le degré de sensibilité de cet instrument assez grand pour qu'en se plaçant en observation dans une chambre, à quelque distance de la fenêtre, un seul pas de différence en s'approchant ou en s'éloignant d'elle, nécessitât un changement dans le degré d'enfoncement du tube, pour que le terme normal de vision de la mire demeurât identique. Ce degré de subdivision dans les gradations de la lumière, nous semble suffisant pour tous les objets ordinaires de recherche.

Cet appareil, que l'auteur présente avec beaucoup de modestie, comme étant encore dans son enfance, est peut-être susceptible de quelques perfectionnemens. Mais, tel qu'il est, il remplit déjà très-bien le but qui l'a fait imaginer, celui de fournir un instrument *comparable*, pour tous les degrés de la lumière du jour. Il est simple dans son principe, d'une exécution et d'un usage faciles. Nous ne doutons point que ces qualités

n'attirent l'attention des physiciens , et sur-tout de ceux qui s'occupent d'observations météorologiques suivies. Joint au *cyanomètre* de notre illustre compatriote De Saussure , il fournit tout ce qu'on peut desirer pour l'observation des modifications combinées de la lumière et de l'air atmosphérique. L'auteur suggère deux genres de recherches auxquelles cet instrument pourroit se prêter.

L'une est celle des degrés de lumière qui donnent plus ou moins de force à notre vue ; l'autre , est la marche de la dilatation et de la contraction de la pupille , selon les divers degrés de lumière. Nous ne comprenons pas bien comment il faudroit s'y prendre pour faire cette dernière observation ; peut-être qu'en substituant à la mire , un miroir , on pourroit voir dedans l'image de la pupille pendant l'observation même , et juger ainsi des changemens qu'elle éprouve. L'auteur croit aussi , qu'en plaçant des verres oculaires , de différens foyers et formes , à l'entrée du tube , on pourroit multiplier les expériences , et en obtenir quelques nouveaux résultats. Il nous semble que toute modification , qui diminueroit l'élégante simplicité de l'appareil , ôteroit quelque chose de son mérite (1).

(1) Les amateurs qui voudront s'épargner la peine de construire eux-mêmes cet appareil , ou qui craindroient de n'y pas réussir , pourront se procurer l'instrument très-bien exécuté d'après le modèle que nous avons décrit , chez Mr. GLASER , relieur à Genève , rue de la Pelisserie. (R)

A S T R O N O M I E.

EFFEMERIDI ASTRONOMICHE DI MILANO, etc. Ephémérides astronomiques de Milan, pour l'année bissextile 1816, calculées par F. CARLINI, avec un Appendix. Milan, 1815.

(Notice.)

CE Recueil périodique annuel, toujours rédigé avec un soin particulier, et l'un des plus intéressans pour les astronomes, contient cette année, outre l'Ephéméride proprement dite, ou l'annonce diurne de tous les phénomènes célestes, quelques additions plus ou moins importantes, et un *Appendix* qui renferme des morceaux curieux.

On trouve dans les *additions* : 1.^o Le catalogue des 34 étoiles principales, où sont indiquées leur asc. dr. leur déclin. leur précession annuelle, et la constante pour le calcul de leur nutation et aberration. 2.^o Une table de réfractions fort étendue, calculée par Mr. Carlini. Elle est fondée sur l'hypothèse de Laplace relativement à la constitution de l'atmosphère, et sur la théorie de la réfraction qui en dérive; en lui appliquant toutefois de nouvelles déterminations de la constante de la réfraction, fondées sur les observations de l'auteur. Cette table avoit déjà paru dans les Ephémérides pour 1808. Peut-être a-t-elle reçu quelques améliorations depuis cette époque.

3.^o Le catalogue des principales étoiles, visibles au méridien, pour la latitude de Florence, avec leurs positions pour 1816.

L'Appendix

L'*Appendix* renferme 1.^o des observations de réfractions à de petites hauteurs sur l'horizon , par B. Oriani. La Chèvre passe au méridien sous le pôle, à Milan, seulement à 1.^o 36' de l'horizon , et rase , à peu de minutes près , les montagnes qui le bornent. L'auteur avoit observé en 1811 avec le cercle répétiteur de Reichembach, de 3 pieds de diamètre , 19 de ces passages inférieurs , et 14 des supérieurs près du zénith. Partant de la hauteur du pôle 43° 28' 37" à l'observatoire de Milan , l'auteur a conclu la déclinaison moyenne de l'étoile , de 45° 47' 28",5 pour le commencement de 1811. Pour le calcul des passages inférieurs , Mr. Oriani a employé , comme essai , les principales tables de réfraction , savoir , celles de Bradley , Tobie Mayer , Piazzi , Delambre , Carlini et Bessel : celles de Carlini ont paru s'accorder le mieux avec les observations ; elles n'en différoient jamais que de peu de secondes ; en négligeant toutefois la correction (crue jadis nécessaire par Carlini) , applicable à la moitié septentrionale de l'arc du méridien.

2.^o La suite des observations sur l'ébranlement périodique des bâtimens , par Angelo Cæsarîs. Les Ephémérides de 1813 renfermoient déjà des observations curieuses sur cet objet ; celles qu'on trouve dans le volume de 1816 ne sont pas moins remarquables. Dans les premières , l'effet observé provenoit d'un mouvement qui pouvoit être considéré comme une espèce de rotation , soit mouvement angulaire des murs qui portoient le quart-de-cercle mural , et la lunette des passages , autour d'un axe vertical. Les nouvelles observations indiquent une rotation autour d'un axe horizontal , dirigé de l'est à l'ouest. Ce mouvement étoit nettement indiqué par celui de la bulle d'air d'un excellent niveau de Reichembach , adapté au mural ; et sa sensibilité étoit telle , qu'une inclinaison de 1" produisoit un mouvement de $1 \frac{1}{2}$ ligne. Les mêmes mouvemens qu'indiquoit ce niveau , se firent

aussi remarquer dans les distances au zénith observées au mural ; de même qu'à un autre niveau fixé au côté opposé du mur. Les résultats paroissent être en rapport immédiat avec le degré d'échauffement de l'édifice par l'action solaire successive. Les mouvemens les plus réguliers avoient lieu aux environs de midi. En temps serein , la bulle du niveau se meut alors du côté du sud , qui naturellement se dilate plus que le côté nord du mur , et se soulève d'autant. Le mouvement étoit à-peu-près de 2". Il cessoit tout-à-fait par un temps couvert.

3.^o Tables pour *l'Equation du centre de la planète Vesta*, (Son excentricité = 0,0889) et pour sa *Réduction à l'écliptique* (l'inclinaison de l'orbite étant = 7°. 8' 20" d'après Carlini).

4.^o *Occultations d'étoiles* , observées à Milan , depuis 1811 à 1815 , par le même ; et à Florence , par les astronomes de cette ville.

5.^o *Obliquité de l'écliptique* , déterminée par les hauteurs solsticiales , observées avec le cercle répéteur de 3 pieds , de Reichembach ; par B. Oriani. On a déjà donné dans les Ephémérides précédentes , les résultats de l'observation du solstice d'hiver 1810 , et des deux solstices de 1811.

On trouve ici les observations détaillées des cinq solstices suivans , avec tous les résultats qu'on en a déduits. C'est un objet d'un grand intérêt pour les astronomes , que de voir enfin décider cette question si long-temps discutée ; c'est au grand cercle répéteur de Reichembach qu'ils devront cette solution finale. Les quatre solstices d'hiver donnent l'obliquité moyenne de l'écliptique au commencement de 1812 = 23°. 27'. 48", 20. Les quatre solstices d'été la donnent de 23°. 27'. 50", 77. Il reste donc toujours une différence entre les résultats fournis par les observations des solstices d'hiver et d'été ; mais elle est beaucoup moindre que celles que les cercles

de 12 pouces de Reichembach , et d'autres instrumens , avoient fait conclure. On a employé les tables de réfraction de Carlini pour la réduction des observations ; toutes les autres tables procuroient des différences plus grandes entre les résultats respectivement fournis par les deux solstices ; cette différence auroit été de $3'',71$, au lieu de $2'',57$ (1).

6.^o *Observations météorologiques faites dans l'année 1814* , par Angelo Cæsaris ; avec un résumé des quantités de pluie tombées depuis 1764 jusqu'en 1814 ; c'est-à-

(1) On trouve à la fin du volume de la Connoissance des temps de 1816 les déterminations de l'obliquité de l'écliptique pour 1812, résultant de l'observation du solstice d'été et de celui d'hiver de cette même année , observations qui y sont rapportées avec leurs détails. On y trouve aussi celle du solstice d'hiver de 1811. Voici les résultats.

Obliquité de l'éclipt.	{	$23^{\circ} 27' 41'',16$	par les obs. de 1811 sol. d'h.
		41, 55	par celles de 1812 sol. d'été.
		42, 20	id. sol. d'h.

Moyenne. $23^{\circ} 27' 41'',64$

L'obliquité moyenne pour 1812, déterminée ci-dessus par les astronomes de Milan est de $23^{\circ} 27' 49'' 48$; c'est-à-dire , plus grande de près de $8''$! A quoi attribuer une différence aussi considérable , et qu'on peut taxer d'énorme , eu égard à la précision à laquelle on aspire dans cette détermination fondamentale en astronomie , précision qu'on a droit d'attendre du degré de perfection auquel la partie technique de la science a été portée depuis peu d'années ? — Nous l'ignorons ; mais on peut remarquer , en faveur de la détermination française , que la différence du résultat déterminé par les observations des solstices d'hiver , et d'été , comparées , est bien moindre dans les observations de Paris que dans celle de Milan ; elle ne va guères qu'à une demi seconde dans les premières ; tandis qu'elle est de $2''$ et demi , au moins , c'est-à-dire , cinq fois aussi grande , dans les dernières. (R.)

dire, pendant un demi siècle, au moins. La quantité moyenne annuelle de pluie tombée dans ces 51 ans, est de 35 pouces, 3,92 lignes. La quantité de pluie de chaque année est nécessairement très-variée : mais, si on divise les cinquante ans en un certain nombre de périodes égales et consécutives, on voit se manifester une marche croissante dans la quantité de pluie appartenant à ces périodes successives. Mr. Cæsarîs en cherche la cause dans l'accroissement des irrigations, qui a eu lieu depuis un demi siècle ; d'après ce système d'agriculture, une plus grande quantité d'eau se répandant sur une plus grande surface, donne lieu à une évaporation plus considérable, qui doit produire des pluies plus fréquentes. Mais l'auteur remarque que le nombre des années est encore trop peu considérable, et le résultat encore trop dépendant du hasard, pour qu'on puisse le considérer comme général et certain. La dernière année 1814, a été excessivement humide ; et la quantité de pluie tombée a été de 58 pouces 11,58 lignes. Le minimum dans la période entière a eu lieu en 1771 ; la pluie tombée cette année-là ne s'éleva qu'à 21 pouces 11,5 lignes (1).

(1) Il n'est pas sans intérêt de rapprocher de ces résultats ceux que nous offre le tableau inséré dans le premier cahier de cette année de notre Recueil sur la quantité moyenne, le *maximum*, et le *minimum* de pluie annuelle, tombée dans les neuf dernières années. On'y voit que

La quant. moy. de pluie de ces neuf ans est de 29 p. 7,3

Le *maximum* dans cet intervalle (en 1810) 39 8,5

Le *minimum*, id. (1815) 19 4,2

on voit que les deux extrêmes diffèrent de 20 pouces ; c'est-à-dire d'une quantité supérieure au *minimum* d'une année entière.

C H I M I E.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE SUR QUELQUES PROPRIÉTÉS NOUVELLES, reconnues à l'albumine, par Mr. PESCHIER, fils, pharmacien; lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 20 janvier 1816.

LES savantes recherches faites ces dernières années sur la nature des fluides animaux, par plusieurs chimistes distingués, et principalement l'importante découverte du Dr. Orfila, que l'albumine étoit le véritable antidote de l'oximuriate de mercure, ont engagé notre auteur à s'occuper de l'albumine, dans l'intention de déterminer l'effet de cette substance sur ce sel, et la quantité nécessaire pour en arrêter les effets délétères: c'est en poursuivant ces recherches qu'il a découvert à l'albumine les propriétés dont nous croyons pouvoir rendre compte à nos lecteurs, parce qu'elles portent un caractère nouveau et important.

Il s'est occupé, dans la première partie) à reconnoître l'action des différens réactifs chimiques sur l'albumine liquide et coagulée; ce travail lui a présenté quelques résultats différens de ceux qui sont décrits dans divers ouvrages; mais nous ne rapporterons, afin de mettre nos lecteurs en état de juger de la suite du Mémoire, que ce qu'il est important de se rappeler, savoir; que les solutions alkales carbonatées, et les eaux alkales terreuses n'ont aucune action sur l'albumine coagulée, ni à froid, ni à chaud.

Thomson, dans son précieux ouvrage, (Système chimique) a présenté un tableau de l'action des dissolutions métalliques versées sur de l'eau albumineuse; peu

d'années avant que cet ouvrage parût, le Dr. Bostock avoit reconnu que 0,0005 d'albumine étendue d'eau, pouvoit être rendue sensible par une dissolution d'oximuriate de mercure : nous le dirons en passant, c'est l'excessive sensibilité de ces deux substances l'une sur l'autre, et leur combinaison immédiate qui engagèrent le Dr. Orfila à employer l'albumine, comme l'antidote de ce sel; et ces essais se sont trouvés couronnés du plus grand succès.

Si on verse une dissolution d'oximuriate de mercure saturée, ou étendue d'eau, sur de l'albumine ou de l'eau albumineuse, il se forme à l'instant même un précipité blanc floconneux dans l'eau albumineuse; il se dépose lentement, et reçu sur un filtre il abandonne un liquide clair et transparent.

Ce précipité a été reconnu composé d'albumine, d'acide muriatique et de mercure.

Le liquide séparé du précipité par un filtre, a offert les caractères suivans; il est clair, transparent, il rougit légèrement le papier de tournesol, parce qu'il contient un peu du précipité en dissolution (1), il n'éprouve aucun changement ni par une addition d'eau albumineuse, ni par la dissolution de sublimé, ni par des dissolutions alkales; une lame de cuivre décapée, laissée plusieurs heures en contact avec lui, n'éprouve aucune action; l'acide hydro-sulfurique et l'acide hydriodique sont les seuls réactifs qui ont indiqué la présence d'une très-petite portion de sel mercuriel.

Les recherches faites pour déterminer la quantité d'albumine nécessaire à la décomposition d'une quantité connue d'oximuriate de mercure ont paru établir d'une

(1) Orfila a observé qu'une petite partie du précipité albumineux mercuriel se dissout lentement, par un excès d'albumine, versé au moment qu'il vient de se former, ce qui a été reconnu.

manière bien précise, qu'un blanc d'œuf, d'une once pesant, étendu de quatre à six fois son poids d'eau, décomposoit entièrement une dissolution de 4 grains de ce sel, et abandonnoit par la filtration un liquide conforme à celui que nous venons de décrire.

D'après cet exposé, il paroîtroit vraisemblable, que toute la partie coagulable de l'albumine se seroit coagulée en se combinant avec la dissolution de sublimé; mais il n'en est pas ainsi, car le précipité albumineux mercuriel provenant d'un blanc d'œuf, reçu sur un filtre, lavé et séché à une douce chaleur, n'a donné qu'un produit pesant 15 grains; tandis qu'un blanc d'œuf du même poids, séché à la même chaleur, a donné une masse pesant 65 grains. Cette portion coagulable de l'albumine devant exister dans le liquide, quoiqu'une addition de dissolution de sublimé n'eût produit aucun changement, s'est effectivement trouvée dissoute et s'est coagulée par la chaleur et par les acides. L'auteur ne s'est pas permis d'expliquer la cause de cette propriété singulière de l'albumine, qui mérite bien d'être recherchée (1).

Plusieurs chimistes ayant reconnu le changement qu'éprouvoit l'oximuriate de mercure par l'action des sirops et des décoctions de substances végétales, il devenoit naturel de reconnoître l'action de l'albumine sur ce même sel, et quoique le Dr. Orfila s'en fût occupé, la chimie présentant différens procédés pour obtenir les mêmes résultats, ce fut en les éprouvant, qu'ayant jeté le précipité albumineux humide dans des solutions alcalines pures, dans l'intention d'en dissoudre l'albumine, on découvrit que toutes les solutions alkaliniques pures ou carbonatées, fixes ou volatiles, que les

(1) L'auteur n'a eu connoissance de l'extrait du Dr. Bostock annoncé dans ce Recueil, vol. LVIII, que depuis la lecture de son Mémoire.

eaux alkalines terreuses avoient la propriété de dissoudre le précipité très-promptement par une légère agitation à froid , sans donner à ces liquides aucune couleur. Cette nouvelle manière d'agir de l'albumine avec les dissolutions métalliques a fait abandonner les recherches sur la nature du sel mercuriel , lequel a été reconnu par le Dr. Orfila passer à l'état de muriate ; et ce fait a engagé à poursuivre cette action avec diverses autres dissolutions métalliques.

Pour revenir à notre sujet , nous suivrons ce qui se passe dans ce précipité par le desséchement, et décrivons l'action des alkalis sur lui.

Ce précipité albumineux mercuriel est blanc , il prend par le desséchement à l'air libre , une teinte jaunâtre , de la transparence ; pulvérisé et jeté dans l'eau froide , il se ramollit , et se conduit comme de l'albumine desséchée ; jeté dans les solutions alkalines carbonatées et dans les eaux alkalines , il ne s'y dissout pas ; il ne conserve cette propriété de dissolubilité que dans une solution d'alkali pur , dans laquelle elle s'opère à froid sans laisser de résidu , ni donner aucune couleur ; dans l'ammoniaque , l'albumine se dissout lentement et il se précipite un oxide noir de mercure. L'action dissolvante de toutes les liqueurs alkalines sur cette combinaison d'albumine et du sublimé est si grande , que si l'on verse une dissolution de sublimé dans de l'eau albumineuse mêlée avec une dissolution de potasse pure , il ne se forme point de précipité ; mais si l'on mêle à l'eau albumineuse des alkalis carbonatés , de l'ammoniaque , ou des eaux alkalines terreuses , il se forme , au moment où l'on verse la dissolution de sublimé , un précipité coloré , comme ces alkalis en donnent , mais qui se dissout par une simple agitation , sans laisser de couleur. La combinaison de l'albumine avec l'oximuriate de mercure n'a pas lieu aussi intimément par la trituration que lorsque ces deux substances sont dis-

soutes dans l'eau , car le coagulum qui se forme ne se dissout pas dans les alkalis carbonatés, ni dans les eaux alkalines; la dissolution a lieu lentement dans une solution de potasse pure , en laissant précipiter un oxide gris de mercure.

Les muriates de mercure , connus sous les noms de mercure doux , de mercure précipité blanc , et de muriate ammoniaco-mercuriel , triturés avec de l'albumine liquide ou coagulée , éprouvent seulement une action différente dans la couleur: le premier prend une couleur grise foncée, le second n'en prend qu'une légère, et le troisième reste blanc: opération qui présente au chimiste un procédé bien simple et bien prompt pour reconnoître ces préparations , qui , à l'état pulvérulent, offrent toutes la même apparence. Cette couleur est produite par le soufre contenu dans l'albumine ; car les lavages n'enlèvent point à l'albumine coagulée cette propriété ; et le sérum du lait , dans lequel on n'en a point reconnu , ne produit point ce changement.

La dissolution de mercure dans l'acide nitrique versée dans de l'eau albumineuse , produit un précipité blanc , dont l'albumine se dissout dans l'eau de chaux, et une solution de potasse pure , mais dont il se précipite un oxide noir de mercure. Le liquide séparé par le filtre, du précipité , a présenté les mêmes caractères que celui dans lequel on a fait la décomposition du sublimé. La dissolution dans l'eau , du nitrate de mercure cristallisé, se conduit différemment que la dissolution nitrique ; jetée dans l'eau albumineuse il se précipite sur le champ un oxide noir, sans aucune combinaison d'albumine. Passant ensuite en revue l'action de l'albumine sur les divers sels de plomb , de bismuth , d'argent et d'étain, il a été reconnu que tous ces sels ont fourni des précipités blancs insolubles dans toutes les solutions alkalines. Le précipité formé par le sulfate de zinc s'est trouvé dissoluble , et celui formé par

l'acétate de zinc ne s'est point dissous dans les alkalis carbonatés.

Les dissolutions de cobalt n'ont point donné de précipité, ainsi que cela avoit été observé.

Les dissolutions de fer ont présenté des différences notables; le précipité jaune formé par une dissolution d'oxi-sulfate de fer ne s'est dissous que dans les eaux alcalines et dans la potasse pure; et au bout de quelques jours l'oxide s'est précipité.

Le sulfate de fer n'a donné aucun coagulum.

Les dissolutions d'oximitrate et d'oximuriate de fer, qui ont été regardées comme ne produisant aucun précipité avec l'albumine, n'en forment effectivement pas un au moment du mélange; mais après quelques heures de repos, il se dépose dans chacune un précipé jaune albumineux qui se comporte avec les liquides alkalis comme celui formé par l'oxi-sulfate de fer. Une dissolution de muriate de fer colore l'eau albumineuse en vert, sans produire aucun précipité.

Les dissolutions de manganèse dans les acides sulfurique, nitrique et muriatique donnent des précipités blancs dans l'eau albumineuse, qui se conduisent différemment les uns des autres avec les solutions alcalines; celui qui est formé par le sulfate ne se dissout que dans une solution de potasse pure, qu'il brunit; dans les solutions alcalines carbonatées il se brunit aussi; le précipité formé par le nitrate bruni ne se dissout point, tandis que celui formé par le muriate se dissout dans tous les liquides alkalis, les colore en brun, et au bout de peu d'heures l'oxide de manganèse se précipite.

Le précipité obtenu par l'action de l'albumine sur les sels de cuivre est d'un blanc verdâtre: jeté humide dans les solutions alcalines et les eaux alcalines, il se dissout par une légère agitation et donne à ces liquides une superbe couleur améthyste, qui ne subit ni par le temps ni par la lumière aucune altération; l'ammonia-

que pure ou carbonatée ne perd point en le dissolvant sa propriété de colorer l'oxide en bleu. La dessiccation n'enlève point à ce précipité ces propriétés. Ce changement de couleur, et la dissolution du précipité ont lieu à l'instant où l'on verse une dissolution d'un sel de cuivre dans une eau alkaline albumineuse. Un oxide de cuivre trituré avec de l'albumine acquiert la propriété de devenir dissoluble dans une solution alkaline et de prendre la couleur améthyste. La dissolution bleue du sulfate ammoniacal de cuivre, versée dans une eau albumineuse alkaline, prend une teinte violette foncée. Le muriate blanc de cuivre ne produit aucun effet sur l'albumine.

L'Iode ayant formé des combinaisons particulières, avec un grand nombre de substances, éprouve aussi une action bien marquée de la combinaison avec l'albumine ; ces deux substances triturées ensemble dans les proportions d'une partie d'iode sur vingt d'albumine, il se dégage une très-forte odeur de chlore ; il se produit un coagulum brun, qui étendu dans de l'eau froide et jeté sur un filtre, abandonne un liquide brun, lequel perd, après quelques heures de repos, toute sa couleur sans qu'il se dépose aucun précipité. Ce coagulum brun se dissout dans les solutions alkalines pures ou carbonatées, en perdant sa couleur ; exposé à la chaleur, il blanchit sans répandre aucune vapeur violette ; le même effet a lieu si on le jette dans l'eau chaude, ou si l'on fait chauffer de l'eau dans laquelle il seroit suspendu ; et le liquide n'acquiert point de couleur : l'albumine privée de l'iode redevient insoluble dans les liqueurs alkalines carbonatées. Par cette combinaison de l'albumine avec l'iode, cette dernière substance devient dissoluble dans l'eau sans presque la colorer, car une quantité de coagulum contenant vingt-quatre grains d'iode ayant été décolorée dans l'eau chaude, et l'eau rapprochée par distillation en vases clos à une once en poids n'avoit pris qu'une teinte jaunâtre.

L'iode paroît n'avoir été rendu dissoluble que par sa combinaison avec l'hydrogène de l'albumine ; cependant cette dissolution ne possède pas les propriétés de l'acide hydriodique ; elle n'est pas acide, elle ne prend pas de la couleur par la concentration, elle précipite le nitrate d'argent, l'acétate de plomb et l'oximuriate de mercure en jaune ; traitée avec le chlore, elle donne un précipité violet ; soumise à un courant de gaz hydrosulfurique, elle reste claire et acquiert de l'acidité, qu'elle perd par l'évaporation ; exposée ensuite à un courant de gaz acide sulfureux, elle a laissé déposer le soufre introduit par le gaz hydrosulfurique ; et ayant été chauffée pour dégager l'acide sulfureux surabondant, elle a repris son premier état, ce qui semble bien établir que l'albumine enlève à l'iode la propriété de se combiner avec l'hydrogène en quantité suffisante pour former un acide.

Toutes les différentes expériences dont nous venons de rendre compte ont été faites avec du serum du sang de divers animaux ; et l'identité reconnue entre cette substance et l'albumine s'est trouvée confirmée par leur uniformité d'action sur les dissolutions métalliques.

Les recherches faites sur la substance qui se trouve dans les suc des crucifères, et à laquelle Fourcroy avoit donné le nom d'albumine végétale, n'ont point donné des résultats qui eussent le moindre rapport avec ceux fournis par l'albumine animale ; il seroit à désirer que quelques essais pussent être faits avec le suc de papayes, auquel Vauquelin avoit reconnu des propriétés analogues.

HISTOIRE NATURELLE.

VOYAGE AUX RÉGIONS ÉQUINOXIALES DU NOUVEAU CONTINENT,
par Al. de HUMBOLDT et A. BOMPLAND, rédigé par Al.
de HUMBOLDT. 2 vol. 8.^o avec atlas géographique et
physique.

(*Extrait*).

LES amateurs des sciences naturelles, et de cette haute politique qui prend sa base dans l'histoire de l'homme, auroient pu craindre que le savant si renommé dont nous annonçons enfin le *voyage*, n'eût dans les sept publications qui ont précédé cette dernière (1), épuisé tout ce que l'observateur le plus intelligent et le plus

(1) Voici le catalogue des ouvrages publiés par MM. de Humboldt et Bompland, depuis leur retour.

1. Observations astronomiques, etc. 2 vol. in-4.^o
2. Plantes équinoxiales recueillies au Mexique, à l'isle de Cuba, etc. 2 vol. in-folio avec plus de 120 planches.
3. Monographie des melastomes, avec planches coloriées. 2 vol. in-folio.
4. Essai sur la géographie des plantes.
5. Collection d'observations sur la zoologie, et l'anatomie comparée. 2 vol. in-4.^o
6. Essai politique sur l'histoire de la Nouvelle-Espagne. 2 v. in-4.^o avec un atlas de 20 cartes in-folio.
7. Vues des Cordillères et des monumens des peuples indigènes du nouveau continent. 1 vol. in-folio avec 69 planches, en partie coloriées et accompagnées de Mémoires explicatifs. Ce dernier peut être considéré comme l'atlas pittoresque de la relation historique du voyage. On en a réimprimé le texte, en deux vol. in-8.^o avec 19 planches.

éclairé pouvoit leur apprendre sur les vastes régions qu'il a parcourues dans la zone torride : Ils seroient dans l'erreur. La collection des faits , des raisonnemens, des matériaux de tout genre , recueillis pendant cinq années par le plus savant , le plus actif, et le plus infatigable des voyageurs, est si prodigieuse , que la *relation du voyage* proprement dite, reste encore plus riche de tout ce qui compose l'intérêt dans ce genre de production , que tout ce que nous connoissons d'analogue ; quoique l'auteur ait extrait de l'ensemble des matériaux qu'il avoit rapportés , de quoi composer sept ouvrages plus ou moins volumineux, avant de rédiger son itinéraire.

Et c'est avec un sentiment bien juste des convenances qu'il a procédé de cette manière, au lieu d'entasser dans un seul ouvrage , la masse énorme de ses matériaux, disposition dans laquelle ni les intérêts de l'auteur, ni ceux des lecteurs n'auroient été consultés. Le premier , auroit été forcé d'abrégé ou de supprimer une infinité de détails plus ou moins importants, afin que l'ouvrage n'atteignît pas un volume démesuré ; les seconds se seroient vus souvent forcés à faire l'acquisition entière d'une collection , dont une partie seule peut-être leur offroit de l'intérêt. Critiquer Mr. de Humboldt sur la division qu'il a adoptée , et les publications successives qui en ont été la conséquence , ce seroit dans le fait, lui reprocher d'avoir trop , et trop bien observé ; défaut également rare, et pardonnable.

Il faut convenir toutefois, que cette marche n'a pas eu lieu sans un inconvénient , qui a encore été aggravé par des circonstances typographiques assez malheureuses, et étrangères à la rédaction ; c'est le long temps qui s'est écoulé entre l'apparition des premières et de la dernière partie de cet immense travail. Il est résulté de ces embarras une singularité, c'est que la traduction du voyage a paru en Angleterre avant que l'original

eût été publié en France : et que l'*Edimburg Review*, l'un des journaux anglais les plus estimés, en a donné un Extrait fort étendu, à une époque où les lecteurs impatiens ignoroient encore en France, si, et quand leur attente seroit remplie. On jugera par les expressions que nous puisons dans cet Extrait, de l'opinion que professent les savans auteurs de ce Recueil, sur la production qu'ils analysent.

« Cet ouvrage, disent-ils (1), nous met *plus près* de l'auteur, et nous fait mieux connoître son caractère, qu'aucun de ceux dont il a enrichi jusqu'à présent la science. Un écrivain peut publier ses observations astronomiques, ses découvertes dans la géographie physique, en botanique, en anatomie comparée, etc. sans vous rien apprendre sur ce qui le concerne, sinon, que ses connoissances sont étendues et variées; qu'il est observateur industrieux et subtil; etc. Mais dans sa *Relation*, vous êtes *avec lui*; vous partagez ses dangers, ses espérances, ses craintes, ses succès, et ses mécomptes. Vous le considérez avec un vif intérêt, comme agent moral; comme un être intelligent, qui sent, qui souffre, qui jouit, tout ainsi que vous-même; et ces émotions sympathiques ajoutent un nouveau charme à l'instruction variée et solide que vous puisez dans l'ouvrage. »

C'est à l'imitation de notre illustre compatriote De Saussure, (Voyages dans les Alpes) que l'auteur nous dit avoir cherché seulement à conserver dans des notes, sans autre ordre que celui des temps, toutes les observations qui ne se classoient pas naturellement dans quelqu'une des grandes divisions de ses Recherches; il consignoît là toutes les premières impressions, agréables ou pénibles, qu'il recevoit de la Nature, ou de l'homme, en parcourant ces régions si nouvelles pour

(1) *Edimb. Review*. Juin 1815.

lui ! L'ensemble de ces notes forme la base de la Relation. On y voit fréquemment l'homme sensible jusqu'à l'enthousiasme , aux beautés de la nature , et sur-tout dans ces contrées où elle a conservé ses grands traits dans leur pureté et leur magnificence primitives. On y trouve en même temps (réunion trop rare) le savant profondément et universellement instruit ; c'est par cette réunion si peu commune , de l'étendue avec la profondeur , que Mr. de Humboldt est spécialement distingué , et occupe , on peut le dire , avec toute vérité , une place unique entre tous les voyageurs. Ceux de nos lecteurs qui connoissent , ou ses écrits ou sa personne , ne nous taxeront ici ni d'exagération , ni d'un enthousiasme non justifié par son objet.

Nous choisirons dans la moisson abondante de connoissances nouvelles que renferment les deux volumes de la Relation , les objets qui appartiennent plus ou moins directement à la Division des Sciences de notre Recueil ; l'embarras du choix est la seule difficulté qui se présente dans ce travail ; car les objets sont si heureusement groupés , et si bien décrits , qu'il nous suffira le plus souvent de laisser parler l'auteur.

Mr. de Humboldt et son ami , partirent du port de la Corogne , alors bloqué par les Anglais , dans une corvette , le Pizarro , de conserve avec le paquebot ordinaire des dépêches pour l'Amérique méridionale , au mois de juin 1799. Ils emportoient un assortiment considérable d'instrumens destinés aux observations physiques et astronomiques. Il ne semble pas qu'il y eût beaucoup à découvrir entre le Portugal et les Isles Canaries : « c'est , dit l'auteur , une navigation moins dangereuse que la traversée des grands lacs de la Suisse , » et c'est pourtant dans ces parages qu'il fait déjà les remarques les plus importantes sur le grand et singulier phénomène des courans de l'Atlantique.

Dès le 40^e. degré de latitude , et à 16° 10' de longitude

tude ouest de Greenwich, les navigateurs commencèrent à éprouver les effets de ce courant qui, depuis les Açores jusques aux Canaries, se dirige sans cesse vers le détroit de Gibraltar. Les longitudes données par la montre marine, comparées à celles que donnoit pour chaque point, l'estime du pilote, faisoit découvrir les plus petites différences dans la direction et la vitesse des courans. Cette possibilité est l'un des nombreux avantages que procure à la mer l'usage des chronomètres et le degré de perfection auquel on a porté ces machines à mesurer le temps. Entre le 37 et le 30^e. degré de latitude nord, c'est-à-dire, en face du détroit, mais à plus de 8 degrés de longitude à l'ouest, les navires étoient ramenés vers l'est par un courant, de dix-huit à vingt-six milles en vingt-quatre heures. La direction du courant, qui étoit d'abord au S E, devint précisément Est lorsqu'on se trouva dans le parallèle du détroit. On explique ce courant, par la supposition que le bassin de la Méditerranée jusques au fond de la mer Noire, perdant plus d'eau par l'évaporation qu'il n'en reçoit des fleuves, l'océan vient continuellement le remplir; mouvement qui seroit encore sensible à la distance de six cents lieues à l'ouest du détroit. Mr. de H. n'admet pas cette théorie, fondée sur la disproportion qui existe entre la cause présumée, et l'effet observé. Il considère ce courant comme faisant partie d'un vaste système, qui embrasse toute la partie septentrionale de l'Atlantique.

Entre les tropiques, et sur-tout en face des bouches du Sénégal, et de la côte adjacente, il existe un courant connu depuis long-temps sous le nom de courant équinoxial, qui porte de l'est à l'ouest, dans la direction des vents alisés. Il appartient à toute la zone intertropicale ou torride, aussi bien dans la grande mer du Sud que dans l'Atlantique. Sa vitesse varie, depuis 5 à 18

milles en 24 heures; soit de 0,3 à 1,3 pied par seconde : (la moyenne est 0,75 ou $\frac{3}{4}$ de pied) cette vitesse est environ la sixième de la vitesse moyenne de la plupart des grands fleuves d'Europe. Ce phénomène général doit être attribué, selon l'auteur, à un autre phénomène qui ne l'est pas moins ; c'est celui des vents alisés eux-mêmes , qui , dans ces régions , soufflent toute l'année , de l'est à l'ouest.

A ce courant équinoxial , se présente , en façon de digue , le continent de l'Amérique. La forme de ce continent doit nécessairement changer la direction des eaux et les fléchir vers le nord-ouest ; elles entrent dans le golfe du Mexique , en suivant la direction des côtes , depuis la Vera-Cruz jusqu'an Rio del Norte , et de - là jusqu'aux bouches du Mississipi , et à la pointe méridionale de la Floride ; à l'extrémité du golfe qu'elle forme , dans le parallèle du cap Cannaveral , le courant , qui prend ici le nom de *Gulph Stream* , a fait , dès l'année 1776 , l'objet de très-curieuses observations de Franklin et de Sir Charles Blagden ; il se fléchit , avec les côtes , au N E , et il prend la rapidité d'un torrent , parcourant jusqu'à 5 milles à l'heure ; c'est-à-dire , 120 milles dans les 24 h. La température remarquablement élevée de ses eaux , leur forte salure , leur couleur bleu - indigo , les varechs qu'elles charrient en abondance , la chaleur de l'atmosphère très-sensible , même en hiver dans ces parages , tout manifeste l'existence de ce courant extraordinaire. A mesure qu'il s'avance vers le nord , il s'élargit , et se rallentit à proportion. Il n'a que quinze lieues de largeur au détroit de Bahama ; et plus au nord , il en a quarante-cinq ; et sa vitesse est réduite de cinq , à peine à un mille à l'heure. Il ne perd point sa haute température. Dans le parallèle de 40 à 41°. Mr. de Humboldt ayant éprouvé celle de l'eau puisée à une certaine profondeur , la trouve à 22 $\frac{1}{2}$ deg. du thermomètre centigrade ; et à 17 $\frac{1}{2}$ seulement , à la surface ; ainsi , dans le parallèle

de New-York et du nord du Portugal, la température de l'Océan dans le Gulph-Stream est la même que celle des mers de la zone torride, par les 18 degrés de latitude, vis-à-vis de Porto-Ricco, ou les isles du Cap-vert.

En traitant de la température de l'Océan, dit l'auteur, il faut distinguer avec soin quatre phénomènes très-différens ; savoir, 1.^o la température de l'eau à sa surface, correspondante à différentes latitudes, l'Océan étant considéré comme en repos : 2.^o Le décroissement du calorique dans les couches d'eau superposées les unes aux autres : 3.^o L'effet des bas-fonds, sur la température de l'Océan : 4.^o La température des courans, qui font passer, avec une vitesse acquise, les eaux d'une zone à travers les eaux immobiles d'une autre zone. »

Depuis le banc de Terre-Neuve, que Volney appelle avec beaucoup de justesse, la barre formée à l'embouchure de cet énorme *fleuve marin*, le courant se fléchit vers l'est. L'eau froide qu'on trouve sur la barre même (47 à 50 F.), contraste d'une manière frappante avec celle que le courant a amenée de la zone torride, et qui est encore à 71 ou 72^o. F. De ces parages, le courant se porte droit à l'est contre l'Europe, et se fléchit même un peu vers le sud. Chaque mouvement des eaux dans ce grand bassin de l'Atlantique en produit toujours un autre, dans la direction opposée ; ainsi, nous voyons le courant équinoxial primitif, qui va de l'est à l'ouest, se terminer par un courant de l'ouest à l'est ; et même aux approches des côtes d'Afrique, vers le S E ; c'est ce dernier qu'on attribue mal à propos à l'influence du détroit de Gibraltar, ainsi que nous l'avons remarqué tout-à-l'heure, d'après l'auteur. Il est possible que ce courant éprouve quelque influence de l'ouverture que lui présente le détroit, et d'une différence de niveau entre l'Océan et la Méditerranée, due à l'évaporation (1), mais

(1) Si l'évaporation entroit pour quelque chose dans le cou-

la cause principale est l'énorme *remou* des eaux de la zone torride , poussées au nord et ramenées à l'est par la forme des côtes du golfe du Mexique et de l'Amérique septentrionale. Les eaux rentrent finalement , le long des côtes d'Afrique , dans ce courant équinoxial , d'où elles recommencent à circuler.

Dans quelques parages , la distance entre les deux courans précisément opposés , est si peu considérable que vers le 33°. de latitude , par exemple , un navire peut , dans une seule journée , se trouver porté à l'ouest , puis à l'est , par l'un et par l'autre , si sa route principale est plein-nord ou plein-sud , par un bon vent.

Les observations météorologiques , propres à établir la température des divers climats , ont beaucoup occupé l'auteur , et elles lui ont fourni des résultats fort intéressans. Il donne dès l'entrée du voyage un tableau des températures moyennes , déjà établies par des suites plus ou moins considérables d'observations faites dans des lieux connus , et à différentes latitudes et hauteurs , sur le niveau de l'Océan. Ce tableau destiné à offrir des termes de comparaison pour toutes les observations , qui auront lieu dans le voyage , nous semble fournir aussi des données précieuses pour la science. Nous allons le transcrire. On trouve un astérisque aux noms des endroits dont le climat est particulièrement modifié , soit par leur élévation au-dessus du niveau de l'Océan , soit par d'autres circonstances indépendantes de la latitude.

rant qui semble porter les eaux de l'Océan dans la Méditerranée , ce courant devrait être beaucoup plus rapide en été qu'en hiver. Nous ignorons s'il y a une différence observée à cet égard ; elle décideroit la question. (R)

Tableau des températures moyennes de divers lieux.

	Lati- tude.	Tempér. moyenne Th. cent.	Auteurs.
Umeo	63. 50	0,7	Mäsen et de Buch.
Pétersbourg*	59. 56	3,8	(Euler) posit. très-orient.
Upsal	59. 51	5,5	De Buch.
Stockholm	59. 20	5,7	Wargentini.
Copenhague	55. 41	7,6	Bugge.
Berlin	52. 31	8,1	
Paris	48. 50	10,7	Bouvard (moy. de 7 ans)
Genève *	46. 12	10,1	Hauteur sur l'oc. 396 m.
Marseille	43. 17	14,3	De St. Jaques.
Toulon *	43. 3	17,5	Des montagnes au nord.
Rome	41. 53	15,7	Guill. de Humboldt.
Naples	40. 50	18,0	
Madrid *	40. 25	15,0	Hauteur 603 m.
Mexico *	19. 25	17,0	Hauteur 2277 m.
Vera-Cruz *	19. 11	25,4	Côte aride, sables.
Equateur, au niv. de l'o- céan.	0. 0	27	
Quito *	0. 14	15,0	Hauteur 2908 m.

Nous avons fréquemment occupé nos lecteurs du phénomène des aërolithes, qui se lie par plusieurs rapports avec celui des météores lumineux de l'atmosphère. Il ne sera pas hors de propos de citer ici les observations de l'auteur sur ces derniers phénomènes.

» Entre Madère et la côte d'Afrique, nous ne pouvions, dit-il, nous lasser d'admirer la beauté des nuits : rien n'approche de la transparence et de la sérénité du ciel africain. Nous fumes frappés de la prodigieuse quantité d'étoiles filantes qui tomboient à chaque instant. Plus nous avançons vers le sud, et plus ce phénomène devenoit fréquent, sur-tout près des isles Canaries.

Je crois avoir observé pendant mes courses, que ces météores ignés sont en général plus communs et plus lumineux dans certaines régions de la terre que dans d'autres. Je n'en ai jamais vu de si multipliés que dans le voisinage des volcans de la province de Quito, et dans cette partie de la mer du sud qui baigne les côtes volcaniques de Guatemala. L'influence que les lieux, les climats et les saisons paroissent avoir sur les étoiles filantes, distingue cette classe de météores de ceux qui donnent naissance aux aërolithes et qui vraisemblablement existent hors des limites de notre atmosphère. D'après les observations correspondantes de MM. Benzenberg et Brandes, beaucoup d'étoiles filantes vues en Europe n'avoient que trente mille toises de hauteur; on en a même mesuré une dont l'élévation n'excédoit pas quatorze mille toises, ou cinq lieues marines. Ces mesures, qui ne peuvent donner que des résultats par approximation, mériteroient bien d'être répétées. Dans les climats chauds, sur-tout sous les tropiques, les étoiles filantes laissent fréquemment derrière elles une traînée qui reste lumineuse pendant 12 à 15 secondes. D'autrefois elles paroissent crever en se divisant en plusieurs étincelles; et généralement elles sont beaucoup plus belles que dans le nord de l'Europe. On ne les voit que par un ciel serein et azuré. Peut-être n'en a-t-on jamais aperçu au-dessous d'un nuage. Souvent les étoiles filantes suivent toutes une même direction pendant un intervalle de quelques heures; et cette direction est alors celle du vent. Dans le golfe de Naples, nous avons observé, Mr. Gay-Lussac et moi, des phénomènes lumineux très-analogues à ceux qui ont fixé mon attention pendant un long séjour à Mexico et à Quito. Ces météores sont peut-être modifiés par la nature du sol et de l'air; comme certains effets du *mirage*, et de la réfraction terrestre, propres aux côtes de la Calabre et de la Sicile.

D'autres phénomènes lumineux attirent l'attention de l'auteur par le 34^e degré de latitude ; mais on les voit dans la mer , et ils sont en rapport avec l'animalité. On sait que parmi les êtres qui , en variété innombrable , peuplent l'océan , il y en a une classe considérable (les mollusques) qui flottent , sous l'apparence d'une gelée , et qui sous diverses formes , et avec plus ou moins de consistance , paroissent former le dernier chaînon de l'animalité. « Le 13 juin , le matin , dit l'auteur , nous vîmes encore passer de grands amas de ce dernier mollusque (la variété des Salpas , sous forme de chapelets) la mer étant parfaitement calme. Nous observâmes pendant la nuit , que des trois espèces de méduses que nous avions recueillies , aucune ne répandoit de lueur qu'au moment d'un choc très-léger. Cette propriété n'appartient donc pas exclusivement au médusa noctiluca que Forskœl a décrite dans sa *Fauna Egyptiaca* , et que Gmelin a rapportée à la médusa pelagica de Lœffling , malgré ses tentacules rouges , et les tubérosités brunâtres de son corps. En plaçant une méduse très-irritable , sur une assiette d'étain , et en frappant contre l'assiette avec un métal quelconque , les petites vibrations de l'étain suffisent pour faire luire l'animal. Quelquefois en galvanisant des méduses , la phosphorescence paroît , au moment où la chaîne se forme , quoique les excitateurs ne soient pas en contact immédiat avec les organes de l'animal. Les doigts avec lesquels on l'a touché restent luisans pendant deux ou trois minutes ; comme on l'observe aussi en brisant la coquille des pholades. Si l'on frotte du bois avec le corps d'une méduse , et que l'endroit frotté aît cessé de luire , la phosphorescence renaît si l'on passe la main sèche sur le bois. Quand la lumière s'éteint une seconde fois , on ne peut plus la reproduire , quoique l'endroit frotté soit encore humide et visqueux. De quelle manière doit-on envisager l'effet du frottement , ou celui du choc ? C'est une question difficile à ré-

soudre. Est-ce une légère augmentation de température qui favorise la phosphorescence ; ou la lumière renaît-elle parce qu'on renouvelle la surface en mettant en contact avec l'oxygène de l'air atmosphérique des parties animales propres à dégager de l'hydrogène phosphorique ? J'ai constaté, par des expériences publiées en 1797, que le bois luisant s'éteint dans le gaz hydrogène et dans le gaz azote pur, et que sa lueur reparaît dès que l'on y mêle la plus petite bulle de gaz oxygène. Ces faits, auxquels nous en ajouterons plusieurs autres dans la suite, conduisent à découvrir les causes de la phosphorescence de la mer, et de cette influence particulière que le choc des vagues exerce sur la production de la lumière. »

On vient d'entendre le physicien. Voici le géologue. — A peine en vue de Lancerotte, l'une des sept grandes Canaries, et prêt à se faire mettre à terre pour reconnoître la petite isle de la Graciosa, presque contigue à celle qu'on vient de nommer, « Rien, dit-il, ne sauroit exprimer l'émotion qu'éprouve un naturaliste, lorsqu'il touche pour la première fois un sol qui n'est pas européen. L'attention est fixée sur un si grand nombre d'objets, qu'on a peine à se rendre compte des impressions que l'on reçoit, » etc. Toutefois il ne tarde pas à reprendre son sang-froid, et il va parler en observateur.

» La petite partie, dit-il, de l'isle de la Graciosa que nous parcourumes, ressemble à ces promontoires de laves que l'on observe près de Naples, entre Portici et Torre del Greco. Les rochers sont nus, dénués d'arbres et d'arbustes, le plus souvent sans trace de terreau. Quelques plantes licheneuses crustacées, des variolaires, des lépraria, et des urcéolaires se trouvent éparses sur le basalte. Les laves qui ne sont pas couvertes de cendres volcaniques, restent des siècles sans aucune apparence de végétation ; sur le sol africain, l'excessive chaleur et

de longues sécheresses ralentissent le développement des plantes cryptogames. »

» Les basaltes de la Graciosa ne sont pas colonnaires, mais divisés par couches de 10 à 15 pouces d'épaisseur. Ces couches sont inclinées sous un angle de 80° au N. O. Le basalte compacte, alterne avec des couches de basalte poreux et de marne. La roche ne contient pas d'amphibole, mais de grands cristaux d'olivine lamelleuse qui ont un triple clivage. Cette substance se décompose très-difficilement. Mr. Haüy la regarde comme une variété du pyroxène. Le basalte poreux, qui fait transition au mandelstein, a des cavités allongées, de deux jusqu'à huit lignes de diamètre, tapissées de calcédoine, et enchâssant des fragmens de basalte compacte. Je n'ai pas observé que ces cavités fussent dirigées dans un même sens, ni que la roche poreuse fût superposée sur les couches compactes, comme cela arrive dans les courans de lave de l'Etna et du Vésuve (1). La marne, qui alterne plus de cent fois avec le basalte, est jaunâtre, friable par décomposition, très-cohérente dans l'intérieur, et souvent divisée en prismes irréguliers analogues aux prismes trapéens. Le soleil décolore leur surface, comme il blanchit plusieurs schistes, en *débrulant* un principe hydrocarburé, qui paroît combiné avec les terres. La marne de la Graciosa contient beaucoup de chaux, et fait vivement effervescence avec l'acide nitrique, même sur des points où elle se trouve en contact avec le basalte. Ce fait est d'autant plus remarquable, que cette substance ne remplit pas les fentes de la roche, mais que ses couches sont parallèles à celles du basalte; on doit en conclure que les deux fossiles sont d'une même formation, et ont une origine commune. Le phénomène d'une roche basaltique renfermant des

(1) Et dans ceux des volcans éteints des environs de Clermont-Ferrand, ainsi que nous l'avons observé. (R)

masses de marne endurcie et fendillée en petites colonnes , se retrouve d'ailleurs dans le Mittelbirge en Bohême. En visitant ces contrées en 1792, Mr. Freisleben et moi, nous avons même reconnu dans la marne du Stiefelberg , l'empreinte d'une plante , voisine du *cerastium* ou de l'alsine. Ces couches de marne que renferment les montagnes trapéennes , sont-elles dues à des éruptions boueuses , ou doit-on les considérer comme des dépôts aqueux qui alternent avec des dépôts volcaniques? Cette dernière hypothèse paroît d'autant plus forcée, que d'après les recherches de Sir J. Hall sur l'influence que la pression exerce dans les fusions , l'existence de l'acide carbonique dans les substances que renferme le basalte n'offre rien de surprenant. Beaucoup de laves du Vésuve présentent des phénomènes analogues. Dans la Lombardie , entre Vicenza et Abasco où le calcaire du Jura contient de grandes masses de basaltes , j'ai vu ce dernier faire effervescence avec les acides , là où il touche la roche calcaire. »

— La citation qui précède , choisie presque au hasard , peut donner une idée assez juste de la manière de voir, et d'observer, de Mr. de Humboldt. Faites descendre cent voyageurs les uns après les autres sur une petite isle déserte et stérile : qu'y auront-ils vu ou remarqué? Rien ; sinon , qu'elle est inculte et inhabitée. Mais , ce premier coin d'une terre nouvelle que touche notre observateur , est pour lui l'objet fécond d'une foule de remarques curieuses , de rapprochemens importans , dont sa mémoire lui fournit tous les élémens ; les objets divers qui s'offrent à lui sont autant de matériaux comme préparés et appartenant à une vaste structure déjà élevée dans sa tête ; chacun y prend sa place , il y devient à son tour pierre d'attente ; et à la fin de chaque journée , l'édifice a gagné quelque chose , en étendue , en solidité , et en régularité.

Encore un exemple de ces rapprochemens , qui ne

peuvent appartenir qu'au géologue qui a beaucoup, et bien vu.

« Au milieu de cet Archipel, (dit-il en parlant des Canaries) qui est rarement traversé par les vaisseaux destinés pour Ténériffe, nous fumes singulièrement frappés de la configuration des côtes. Nous nous crûmes transportés aux monts Euganéens dans le Vicentin, ou aux rives du Rhin près de Bonn. La forme des êtres organisés varie selon les climats ; et c'est cette extrême variété, qui rend si attrayante l'étude de la géographie des plantes et des animaux. Mais les roches, plus anciennes peut-être que les causes qui ont produit la différence des climats sur le globe, sont les mêmes dans les deux hémisphères. Les porphyres renfermant du feldspath vitreux et de l'amphibole ; les phonolithes, les grûnsteins, les amygdaloïdes, et les basaltes, affectent des formes presque aussi constantes que les matières simples cristallisées. Aux Isles Canaries, comme en Auvergne ; dans le Mittelbirge en Bohême, comme au Mexique et sur les bords du Gange, la formation du trapp s'annonce par une disposition symétrique des montagnes, par des cônes tronqués, tantôt isolés, tantôt accouplés ; par des plateaux, dont les deux extrémités sont couronnées d'un mammelon. »

Un *signallement* aussi juste, aussi concis, des régions trapeo-basaltiques, qui se ressemblent sur tout le globe, et paroissent appartenir à une époque antérieure à celle qui a constitué les climats, (ainsi que le remarque en passant l'auteur, avec beaucoup de sagacité) ces traits annoncent le géologue consommé. Voici le botaniste, physicien et chimiste.

« La sonde, jetée dans le voisinage de l'isle de Lancerota rapporta, de la profondeur de 192 pieds, une substance organique d'une structure si singulière ; qu'on ne sut d'abord si c'étoit un zoophyte ou un fucus. Après l'avoir décrit exactement, et en avoir fait un dessin correct,

(gravé dans le second volume des *Plantes équinoxiales*) : « Je ne serois pas entré dans ces détails, (dit l'auteur), qui appartiennent à l'histoire naturelle descriptive, si le *fucus à feuilles de vigne*) c'est le nom qu'il donne à ce végétal singulier) n'offroit pas un phénomène physiologique d'un intérêt plus général. Fixée sur un morceau de madrepore, cette algue marine végeoit au fond de l'océan, à une profondeur de 192 pieds, et cependant, ses feuilles étoient aussi vertes que celles de nos graminées. D'après les expériences de Bouguer, la lumière est affoiblie après un trajet de 180 pieds, dans le rapport de 1 à 1477,8. Le Varech de l'Alegranza présente par conséquent un nouvel exemple de plantes, qui végètent dans une grande obscurité sans être étioilées. Plusieurs germes, encore enveloppés dans les bulbes des liliacées, l'embryon des malvacées, des rhamnoides, du pistacia, du viscum, et du citrus; les branches de quelques plantes souterraines; enfin, des végétaux transportés dans des mines où l'air ambiant contient de l'hydrogène, ou une grande quantité d'azote, verdissent sans lumière. D'après ces faits, on est tenté d'admettre, que ce n'est pas seulement sous l'influence des rayons solaires que se forme, dans les organes des végétaux, ce carbure d'hydrogène, dont la présence fait paroître le parenchyme d'un vert plus ou moins foncé, selon que le carbone prédomine dans le mélange. »

Ici l'auteur remarque en note., que ce *fucus vitifolius* ne peut avoir été éclairé à la profondeur d'où on le retira, que par une lumière 203 fois plus forte que celle de la lune, c'est-à-dire, égale à la moitié de la lumière que fournit une chandelle vue à un pied de distance. Or, d'après ses expériences directes, le *lepidium sativum* ne verdit presque pas sensiblement, à la lumière vive de deux lampes d'Argand.

Certes un voyageur, qui s'embarque pour une expédition de recherches, dans la force de l'âge, muni d'un

assortiment de connoissances tellement riche , qu'on les voit comme jaillir de toutes parts dès qu'il parle ; qui s'exprime avec une égale facilité dans un nombre de langues ; qui est doué d'une constitution à toute épreuve , de sens parfaits , de facultés éminentes de corps et d'esprit , et d'une activité sans exemple ; un pareil voyageur , disons-nous , aussi complètement *qualifié* pour la noble et utile mission à laquelle il dévoue sa personne et sa fortune , sans autre motif que les seuls intérêts de la science ; un tel homme a les droits les plus légitimes à la confiance , à la reconnoissance et à l'admiration de ses contemporains.

(*La suite dans un prochain Cahier.*)

M E L A N G E S.

FRAGMENS SÉLÉNOGRAPHIQUES. (*Article communiqué*) (1).

QUEL dommage , que nous ne puissions pas faire le voyage de la lune , ne fût-ce que pour mieux connoître la terre ! car il y a certainement des objets , qu'on ne peut bien observer qu'à une certaine distance. Le petit ver qui vit sur un fromage ; quand même il seroit doué de facultés pensantes , ne sauroit avoir une idée parfaite de l'étendue et des propriétés de sa demeure. Il en est de même de nous , à l'égard de la terre. Nous n'en voyons jamais qu'une très-petite portion fort grossière par la proximité ; le détail des parties nous cache les traits essentiels du tout , et nous sommes obligés de conclure des observations faites , pour ainsi dire , par le microscope , sur les rapports d'un tout très-composé.

(1) De Zurich.

Depuis la lune , nous verrions les choses tout autrement que d'ici-bas , et un coup-d'œil suffiroit pour nous éclairer sur des problêmes , que des siècles de raisonnemens n'ont pas pû résoudre. Nous ferions d'abord des observations curieuses sur l'atmosphère de la terre , sur la force de son attraction , et sur son influence physique , sur ses rapports avec d'autres corps , et même sur les propriétés des planètes plus éloignées. Pour ce qui concerne l'aspect que la terre doit présenter aux habitans de la lune , on ne peut en parler , qu'en supposant qu'ils ont l'organe de la vue formé tout comme le nôtre ; ce qui est peu probable. Toutefois , si cela étoit , nous pourrions présumer , que la terre y paroît environ quatre fois plus grande en diamètre , ou seize fois plus grande en surface , que nous ne voyons la lune en son plein ; qu'elle y luit d'une lumière terne bleuâtre ; qu'elle est presque toujours enveloppée dans des vapeurs épaisses , et que sa lumière n'est par conséquent pas autant de fois plus forte , que sa surface surpasse en grandeur celle de la lune : pendant sa présence sur l'horizon , elle nous offriroit , par ses différentes phases , ainsi que par sa rotation , un spectacle tout à-la-fois très-varié et magnifique , durant la longue absence du soleil. Que d'observations curieuses ne ferions-nous pas pendant un seul de ces longs jours ! que de remarques nouvelles sur l'économie merveilleuse de l'univers , et sur la pauvreté des connoissances humaines !

J'ai entendu faire des objections ridicules à plus d'un homme d'esprit , sur la rotation de la lune ; et élever des doutes sur ce que , sans nous présenter un pôle , elle peut tourner sur elle-même , et nous montrer néanmoins toujours le même côté. On devroit , pour dissiper de pareils doutes , essayer de parcourir la circonférence d'un cercle , en tenant le visage dirigé au centre ; de s'en approcher ensuite de plus en plus , en

décrivant des cercles plus petits, et observer enfin que lorsque le centre du corps qui se meut ainsi coïncide avec celui de l'espace parcouru, le corps, qui tourne alors évidemment sur lui-même, n'en fait pas moins le même mouvement qu'auparavant, si ce n'est que son centre ne chemine plus. Les habitans de la lune ne sauroient avoir des doutes de ce genre à notre égard, puisque la rotation de la terre y est si rapide et en même temps si apparente, que sa surface doit leur présenter des dessins aussi distincts à l'œil, que les mers et les continens sur une carte géographique. Au reste; il doit y avoir dans la lune une grande uniformité apparente dans les mouvemens des corps célestes: tous les plans de leurs parallèles diurnes sont perpendiculaires à celui de l'horizon; l'axe de la rotation de la lune étant perpendiculaire au plan de son orbite, et son équateur coïncidant avec son écliptique. Le soleil y est donc tous les jours dans le zénith pour les habitans de l'équateur, et toujours dans l'horizon pour ceux des pôles, et il n'y a, par la même raison, aucun changement de saison, ni aucune différence dans la durée des jours et des nuits. Quel ennui pour nous, qui aimons tant le changement, et qui sommes accoutumés à voir succéder toutes les douze heures le jour à l'ombre, d'avoir toute l'année des jours et des nuits plus de quatorze fois plus longs que ceux de notre printemps ou de notre automne; avec un été, ou un hiver, continuels, selon la position du lieu qu'on habiteroit!

La lune achevant sa rotation en même temps qu'elle parcourt son orbite autour de la terre, il est clair, qu'elle nous présente toujours la même face, quoiqu'elle achève tous les vingt-huit jours, un tour sur elle-même. Les habitans de l'hémisphère opposé (s'il y en a) ne voient donc jamais la terre, à moins qu'ils ne voyagent. La nuit et le jour ne se succèdent dans

la lune qu'au bout de quinze jours terrestres, et la terre ne se lève ni ne se couche jamais pour la moitié que nous voyons. Elle y est seulement invisible pendant les quinze jours que le soleil demeure sur l'horizon de cette face ; les pays situés vers le milieu de cet hémisphère la voient toujours dans leur zénith avec une surface quatorze fois plus grande , que nous ne voyons celle de la lune. Pour les autres contrées de la lune , la terre se montre plus près de l'horizon à proportion que ces pays nous paroissent plus rapprochés des bords du disque. Le seul mouvement apparent que la terre y conserve (j'excep~~te~~^{te} celui de sa rotation) est une espèce de balancement provenant de la libration de la lune. Cette libration , fort remarquable , fait que les pays , situés pour nous vers un des bords de la lune , passent successivement dans l'hémisphère opposé, et qu'en même temps une partie des contrées limitrophes de cette moitié passent dans celle que nous voyons habituellement ; de manière que pour les habitans de ces pays la terre semble faire sans cesse de petits sauts au-dessus et au-dessous de leur horizon , comme si elle flot^{to}it , et s'enfonçoit tour-à-tour.

Malgré le peu de distance de la terre à la lune , cette planète est néanmoins si essentiellement différente de la nôtre , que les créatures qui l'habitent , ne peuvent avoir aucun rapport avec nous. Qu'on se figure un corps quarante fois plus petit que la terre , hérissé d'énormes montagnes , de près d'un quart plus élevées que les nôtres ; sans mers , sans lacs et sans grands fleuves ; rempli de volcans , de bassins ou d'enfoncemens en forme d'entonnoirs , de trois ou quatre lieues de profondeur (1), un corps , que les plus violentes révolu-

(1) Le diamètre de ces cratères varie. Nous en avons mesuré au micromètre , deux de ceux qu'on voit si bien sur le bord dentelé , vers le cinquième jour après le renouvellement ; ils
sont

lions ont bouleversé, qui est entouré d'une atmosphère infiniment plus subtile que la nôtre, qui a des jours et des nuits de quinze jours terrestres, et toujours de même longueur, et dont l'année n'est diversifiée par aucun changement de saisons; et l'on n'aura pas peine à croire que les êtres qui l'habitent ne soient aussi différens de nous, que leur demeure l'est de la nôtre. Quelle prodigieuse variété ne doit-il donc pas y avoir entre les créatures des deux systèmes éloignés, puisque celles de deux corps, qui ne sont, pour ainsi dire, qu'un tout, n'ont déjà probablement aucun trait de ressemblance! A quelle fin peuvent avoir été formés ces grands bassins si remarquables? Ils sont trop nombreux et trop vastes pour n'être point habités. Ils seroient bien plus propres que des rochers, à servir de demeure à des êtres qui seroient formés d'une matière quelque peu semblable à celle de nos corps.

Quel coup-d'œil pour un *homme*, que de promener ses regards depuis les bords d'un pareil précipice de plus de six lieues de diamètre; de voir des êtres pensans y exercer leurs facultés, et d'admirer ainsi cette industrie à demi souterraine!

Ce qu'il y a de moins concevable dans les rapports mutuels de la terre et de la lune, c'est l'influence physique que celle-ci exerce sur notre globe. Le flux

sont presque contigus, et respectivement l'un des plus grands, et l'un des plus petits. Le diamètre apparent du premier étoit de $1' 10''$ ce qui, sur une distance de 88853 lieues (celle de la lune à la terre au moment de l'observation) donne pour diamètre réel du cratère 34 lieues et demie. Son centre est à $18' 19''$ du bord septentrional de la lune.

Le petit cratère, presque contigu, au-dessous du précédent, a $14'',6$ de diamètre apparent, ce qui, en partant de la même distance, donne $6, \frac{4}{5}$ lieues pour son diamètre réel. Ces observations ont été faites le 10 septembre 1815. (R)

Sc. et arts, Nouv. série. Vol. 1. N^o. 4. Avril 1816. Y

et le reflux, les changemens du temps, les crises dans certaines maladies, la circulation accélérée ou ralentie des humeurs animales, l'accroissement et la maturité des fruits et des plantes en sont, selon toute apparence, les effets les plus frappans. Mais il en existe sûrement bien d'autres, dont nous ne nous apercevrons, que lorsque nous viendrions à être privés pour quelque temps du voisinage de notre satellite. Au reste, puisque la lune exerce une influence si marquée sur la terre, considérablement plus grande qu'elle, il est à présumer que celle-ci, dont la masse formeroit environ quarante globes comme la lune, influe sur ce satellite d'une manière encore plus puissante. Il s'en suit de là que la terre doit être pour les habitans de la lune un objet de la plus haute importance, et d'une influence peut-être aussi marquée que le soleil, qui les éclaire. Ceci cependant ne concerne que la moitié de la lune tournée contre nous; car l'hémisphère opposé, doit avoir une physionomie toute différente. Privée de l'aspect et de l'influence du corps invisible qui la maîtrise, cette moitié reprouvée, sans jouir jamais du voisinage d'un globe qui, pour le côté opposé est un second soleil, doit sentir le pouvoir secret qu'il exerce sur son intérieur, mais sans doute d'une manière toute particulière. Ses animaux, ses plantes, ses productions naturelles sont tout autrement constituées; et peut-être existe-t-il même entre ces deux mondes des barrières insurmontables. Point de lumière, point de *clair de terre* pendant quatorze rotations terrestres; ses habitans doivent s'impatientser de voir renaître ce long jour, dont l'ardeur brûlante va peut-être bientôt leur faire désirer le retour des ténèbres.

Il y a lieu de croire, que la lumière du soleil ne produit de la chaleur, qu'autant qu'elle rencontre un corps susceptible de la recevoir, tel que la terre et son atmosphère; (personne n'ignore que sur de hautes

montagnes, où l'air est raréfié, et en général à quelque distance de la surface de la terre, les rayons du soleil perdent leur efficace). La lune n'ayant point une atmosphère aussi dense que celle de la terre (ce qui est suffisamment constaté par l'éclat presque toujours égal sous lequel nous l'apercevons) ne peut être réchauffée autant qu'on pourroit se l'imaginer pendant les quinze jours que le soleil l'éclaire; à moins que la nature n'y ait fait des arrangemens tout différens pour produire la chaleur. Il n'est cependant pas impossible que, malgré la privation d'une atmosphère respirable pour des êtres organisés comme nous, il en existe néanmoins une beaucoup plus dense qu'on ne l'a crue jusqu'ici, parce que le soleil y dissipe apparemment toutes les exhalaisons et les chasse sur le côté opposé, où il est probable qu'elles s'amassent pendant cette nuit quatorze fois plus longue que les nôtres. Par la même raison, l'air dont est entouré la terre, changeroit de nature sur l'un et l'autre hémisphère, suivant que son mouvement diurne seroit accéléré ou ralenti; et il se pourroit par conséquent, que malgré la qualité particulière de l'atmosphère sélénique, la chaleur sur ce satellite fût beaucoup plus sensible que dans nos pays les plus chauds, sur-tout vers la fin de ses longs jours. Il suit de là que la chaleur et la lumière augmentent et diminuent (1) aussi bien à raison de la vitesse du mouvement d'un

(1) On sait que la lumière augmente ou diminue selon le carré des distances de deux ou plusieurs corps de l'objet luisant. Il n'en est point de même de la *chaleur*, dont le plus et le moins dépendent avant toutes choses de causes locales. La province de Péchéli dont le sol est nitreux, est plus froide que nombre de pays situés dans les extrémités des zones tempérées, quoique cette partie de la Chine soit assez rapprochée des régions brûlantes du Tropique. (*Note de l'auteur*).

corps , qu'à proportion de la densité plus ou moins considérable de sa masse. Ce n'est donc pas seulement à l'épaisseur de l'atmosphère terrestre , mais aussi à sa rotation plus rapide , qu'il faut attribuer que la terre malgré sa grandeur considérable ne peut donner à la lune une lumière proportionnée à sa surface. Il faut encore remarquer que la mer , qui couvre trois quarts de la surface du globe , ne réfléchit point autant la lumière que les grands continens , les rochers , ou les neiges ; et que nombre de pays , sur-tout en hiver et en automne , sont enveloppés dans d'épais brouillards.

Ce doit être néanmoins un grand spectacle pour les habitans des contrées voisines de l'équateur lunaire , que ce grand corps immobile au-dessus de leurs têtes , tournant quatorze fois autour de son axe pendant une seule de leurs nuits.

Quoique la terre soit un corps si imparfait ; que toutes ses créatures et ses productions soient si fragiles ; que tout n'y soit que changement et destruction , elle est néanmoins encore infiniment plus parfaite que la lune. Si ce n'est pas extravaguer que de se permettre un raisonnement sur un objet si peu à notre portée , nous demanderons à quoi peuvent être destinées ces énormes montagnes , dont l'existence ne peut être douteuse , puisqu'on les voit si distinctement , qu'on en peut mesurer les ombres.

A quelle fin peuvent servir ces gouffres affreux , ces rochers escarpés , ces plaines arides absolument privées d'eau ? — Les révolutions fréquentes , dont on découvre nombre d'indices , ces points lumineux semblables à d'énormes incendies , qu'on voit de temps en temps sur la surface de la lune , cela ne porteroit-il pas assez à croire , que ce corps formé tel qu'il est par de grandes catastrophes , est dans un état permanent de changement et de bouleversement , et que les êtres qui y résident sont peut-être sujets aux mêmes ravages que la nature

inanimée. Si l'on admettoit , que les facultés spirituelles des êtres vivans augmentent à mesure que la matière dont ils sont formés diminue en densité , les habitans de la lune doivent être plus bornés que nous ; car il n'y a point de doute que ce satellite , à cause de sa nature rocailleuse , et de son peu d'évaporation ne soit plus compacte que la terre (1). Il est probable aussi , que tous les animaux y sont plus petits de corps , vû la moindre dimension de leur planète , et leurs organes sensitifs , par la même raison , opéreront différemment , en leur représentant les objets autres que nous les apercevrons à l'aide de nos sens. En un mot la lune ne paroît point être destinée à devenir le séjour des habitans de la terre , et le théâtre de leur perfectionnement dans l'avenir.

Si donc on vouloit conclure du voisinage de la lune et de ses rapports avec notre terre , à une analogie quelconque des créatures , des plantes et des productions naturelles de l'une et de l'autre des deux planètes , on se tromperoit. La place que ces deux corps occupent dans l'Univers , la manière dont ils sont éclairés , leur orbite commune , l'égalité moyenne de distance au soleil , les rapprochent sans doute infiniment ; mais la matière dont ils sont composés , est très-différente , et par conséquent la température , l'atmosphère et l'organisation des créatures doit être de même essentiellement distincte. Tout ce que nous pouvons raisonnablement supposer , c'est que , s'il y a dans la lune des êtres doués

(1) L'analogie induit ici l'auteur en erreur. La densité de la lune, telle qu'on a pu la calculer, d'après les phénomènes de l'attraction, n'est que la 0,742^e partie, soit, environ les trois quarts de celle de la terre, c'est-à-dire, qu'un pied cube de la matière de la lune ne pèseroit sur la terre qu'environ les trois quarts de ce que pèseroit un pied cubé de la matière terrestre moyenne. (R.)

de facultés pensantes , leur esprit est renfermé dans une enveloppe matérielle comme la nôtre ; puisque le monde qu'ils habitent , est à-peu-près aussi compacte et aussi grossier que la terre ; et que , quelque peu de sujet qu'ait l'homme de s'enorgueillir du rang qu'il occupe dans la création , s'il considère les autres corps de l'Univers , il ose cependant présumer que les citoyens de la lune lui sont inférieurs de corps et d'esprit. D'ailleurs , les télescopes perfectionnés , comme ils sont aujourd'hui , ne laisseroient aucun doute sur les traces de culture et les changemens continuels , que la présence d'un peuple spirituel et industriel ne manqueroit pas de produire sur la surface , plutôt que dans l'intérieur du globe qu'il habiteroit.

Quand nous contemplons ce corps si peu important dans la création , mais intéressant pour nous à cause de sa proximité , et de ses rapports intimes avec notre terre ; quand nous songeons à l'influence qu'il exerce sur elle , aux avantages qu'il lui procure , que devons-nous penser de ces assemblages de satellites , qui parcourent leurs orbites trois , ou quatre , ou dix , ou onze mille fois , pendant une seule de leurs années planétaires ? Quelle idée se faire du but , et de l'utilité de ces nombreux cortèges , qui entourent l'énorme Jupiter , le mystérieux Saturne , si différens de notre terre , et qui cependant font partie de la même famille ? Comment se figurer les effets et les apparences de leur rotation précipitée , des éclipses fréquentes , des phases , et des changemens perpétuels de lumière ? — L'on est étonné , l'on s'attriste , l'on est anéanti , de pouvoir s'élever si haut en pensée , et de rester si bas dans la réalité ; d'atteindre aux plus hautes conceptions , et de se voir confiné dans un monde rétréci , matériel , rempli de contrariétés et d'imperfections.

Au demeurant , si ces satellites plus éloignés , et sans doute infiniment plus parfaits que le nôtre (1) , procurent

(1) On suppose d'ordinaire , que les masses planétaires di-

à leurs terres des avantages si signalés , et en reçoivent de même des services plus essentiels que la lune n'en retire apparemment de notre terre , ne peut-on pas supposer , par la même raison , que l'influence et la proximité de mondes si considérables , absorbent en entier les pensées de leurs habitans , et les empêchent de porter hors de leurs alentours , et pour ainsi dire , des bornes de leur ménage , leurs observations et leur curiosité ? Peut-être l'homme a-t-il reçu en dédommagement la précieuse faculté de s'élever , quoique foiblement , par le sens de la vue et par la pensée , jusqu'à ces mondes supérieurs , ces soleils majestueux et innombrables , qui échappent à l'habitant des lunes de Saturne et d'Uranus , auprès des merveilles dont leurs yeux sont comme offusqués ? — Transportez-vous en idée sur le premier satellite de Jupiter armé d'un télescope et d'yeux humains. Quel sujet de contemplation et d'admiration , que cet énorme corps , à-peu-près 1500 fois plus grand en apparence que la lune en son plein , où au lieu de voir , comme vous le feriez , en considérant la terre depuis la lune , une rotation achevée en vingt-quatre heures , vous en verriez une qui se feroit en dix heures , et par un corps , dont la surface

minuent en densité à raison de leur plus grand éloignement du soleil , et que de même la matière , dont sont formées les créatures , augmente en subtilité et en perfection. Cette hypothèse évidemment contraire à nos expériences terrestres , qui nous démontrent , que la lumière , ce principe créateur et sécondant , qui fait tout prospérer , ne pourroit nous être ôtée , ni même diminuée , sans que toutes ses productions ne s'en ressentissent , ne paroît pas tout-à-fait chimérique , parce qu'il est probable que tout être matériel doit plus ou moins tenir de la nature du globe , dont il tire sa subsistance , et que ces corps , s'ils ont fort peu de lumière (ce qui n'est point prouvé encore) sont plus indépendans et ont plus de ressources en eux-mêmes. (*Note de l'auteur*).

est environ 140 fois plus grande que celle de notre globe! Figurez-vous ce colosse roulant, qui occuperoit près de la dixième partie du firmament, se lever et se coucher, dans son immensité, au bout de quelques heures, et courir entouré de plusieurs autres corps voltigeant sans interruption à ses côtés; et jugez, que si la terre procure des avantages immenses à sa lune, quelles doivent être les ressources que les hommes de ces satellites tirent de leur planète! Elle doit être l'objet de leurs soins, de leurs sollicitudes, de leurs craintes, de leurs espérances, leur seule étude; leur Univers.

G. H. . . .

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE PARIS.

Séance du 4 Mars. LE Ministre de l'Intérieur annonce par une lettre, que S. M. a confirmé l'élection de Mr. Prost.

Le Dr. Sebeck, de Nuremberg, remercie l'académie du prix dont elle lui a décerné la moitié.

Mr. Vincent annonce un instrument de son invention pour tracer graphiquement certaines courbes.

MM. Poinot et Ampère sont nommés rapporteurs.

On lit une lettre de Mr. Azaïs, dans laquelle il rappelle que, dans son *Système universel*, il expliquoit par le galvanisme la combustion, et que toutes les actions vitales s'y réduisoient; que les expériences récentes de Sir Ch. Blagden, sur lesquelles Mr. Biot avoit fait un Rapport, montroient que la digestion étoit aussi une opération galvanique; qu'enfin, toute la chimie végétale et animale avoit pour principe d'action le galvanisme. — Mr. Biot réclame contre le compte que les journaux ont rendu de

son Rapport à ce sujet ; il ajoute que les vraies conclusions de Sir Charles B. sont , que l'expérience n'est pas de lui , et qu'elle ne lui paroît point satisfaisante.

Mr. Thénard présente le 4^e. vol. de sa Chimie.

Mr. Arago fait un Rapport verbal sur la partie géographique du *Voyage aux terres australes* , par Freyssinet en 1801 - 1804. Ce voyage avoit été entrepris pour reconnoître la partie orientale de la Nouvelle-Hollande : une commission en avoit tracé le plan ; et malgré des contradictions de tout genre , l'impéritie du chef de l'expédition (le Cap. Baudin) , le défaut de vivres , les maladies , etc. , on a recueilli une grande quantité de productions des trois règnes ; on a fait des observations astronomiques délicates ; on a déterminé la position d'un grand nombre de points , à l'aide des montres marines , etc. L'ouvrage est divisé en quatre livres ; le 1^{er}. contient l'itinéraire ; le 2^e. des descriptions nautiques et géographiques ; le 3^e. la partie botanique , et en général l'histoire naturelle ; le 4^e. les observations physiques. L'atlas du voyage est composé de 32 belles cartes. Mr. Boulanger y a joint un excellent Mémoire hydrographique ; et l'accord qui règne entre les longitudes déterminées dans ce voyage , et celles observées par D'Entrecasteaux , et par le voyageur anglais Flinders , dans les mêmes parages , est des plus satisfaisant. — On mit 146 jours pour atteindre le cap de Bonne-Espérance , par suite de l'obstination du Cap. Baudin à serrer de trop près les côtes d'Afrique ; 40 des meilleurs matelots désertèrent. On quitta le cap le 25 avril 1801 , et le 27 mai on découvrit la côte de la Nouvelle-Hollande. On y trouva des Sauvages , à cheveux courts , lisses , moins noirs que les Africains. — On fit voile pour Timor ; on visita la terre d'Edesse , fertile , et peuplée d'un grand nombre de kangaroos , de perroquets ; et dans la mer adjacente , de requins énormes , et de baleines. On voit aussi sur cette terre , une race de Sauvages , et on y retrouve des ossemens humains de très-grandes

proportions , dont l'existence avoit été déjà signalée cent cinq ans auparavant. On y voit encore des mines d'or , des crocodiles de 20 à 25 pieds , une multitude énorme de singes , des moutons à poil au lieu de laine , etc. On passe à la partie la plus orientale de la terre de Van-Diemen ; là les deux bâtimens se séparent ; le Cap. Baudin n'avoit plus que quatre matelots valides, lorsqu'il quitta cette côte pour se rendre au port Jackson , avec le *Géographe*. Le *Naturaliste* y arrive le 15 août. Mr. Freyssinet profite d'un séjour de cinq mois dans ce port, peut-être le plus beau de l'Univers , pour l'étudier et le décrire : il détermine sa longitude par 186 observations. — Le sol adjacent est des plus fertiles ; le froment y rend jusqu'à 50 pour un ; la houille est très-abondante , et on en exporte déjà au Bengale. Les arbres fruitiers y prospèrent , ainsi que les brebis à laine fine. Les Anglais y étoient déjà au nombre de 12000 en 1802 ; ils n'avoient à cette époque tiré aucun parti des naturels , dont la civilisation étoit très-peu avancée ; on cite , parmi leurs coutumes singulières , celle des femmes , de se couper les deux derniers doigts de la main gauche , et celle des hommes , de se casser une dent.

On acquiert la goëlette la *Casuarina* et on retourne en novembre 1802 dans la nouvelle Hollande pour y rectifier les premiers travaux. Là , le capitaine Baudin part sur le *Géographe*, et abandonne la *Casuarina*. Freyssinet, qui la commandoit, eut trois cents lieues à faire, n'ayant de l'eau que pour quatre jours ; il atteint, cinq jours avant le *Géographe*, le port du Roi Georges. On reconnoît les côtes NO de la nouvelle Hollande et celles de Timor. Bernier l'astronome meurt, ainsi que le commandant du *Géographe* : Freyssinet ramène les restes de l'expédition et arrive à Lorient le 25 mars 1804, après avoir parcouru 21000 lieues moyennes de France dans quatre années de voyage , dans les plus pénibles circonstances et au milieu des plus cruelles privations.

A la suite de ce Rapport, une discussion s'engage entre MM. Lamark, Arago, et Biot, sur l'étendue en surface des modifications barométriques de l'atmosphère, et leur simultanéité à des distances plus ou moins considérables.

Mr. Biot lit à la Classe la première partie d'un travail entrepris avec Mr. Pouillet sur la *diffraction* de la lumière, c'est-à-dire, cette modification qu'éprouve la lumière lorsqu'elle rase de fort près les surfaces solides. Grimaldi et Newton avoient signalé le phénomène des franges colorées qui se montrent alors; en 1799, Walker Jordan découvrit une inexactitude de Newton, qui n'avoit pas aperçu les franges intérieures; trois ans après, Young chercha à expliquer le phénomène par la théorie des ondulations; l'auteur préfère la méthode de Newton, qui, après avoir bien observé et étudié les phénomènes, en conclut (comme simples faits) à ses *accès de facile et difficile réflexion*; résultats auxquels il faut toujours revenir, quelque système qu'on adopte. Dans celui des ondulations, de Young, ces oscillations peuvent s'influencer réciproquement, de manière à doubler ou anéantir leurs forces, selon que les directions des mouvemens conspirent, ou sont opposées.

Une discussion longue et animée s'engage sur cet objet. Mr. Arago observe que Young, dans sa théorie, ne suppose pas le milieu en vibration. Il rappelle l'expérience de Sauveur, qui, ayant fait résonner ensemble deux flûtes, dont l'une fait cent vibrations, l'autre quatre-vingt-dix-neuf dans la seconde, obtint un son composé par la *réunion* de ces vibrations. C'est un effet analogue dans la lumière, que Young a en vue. Mr. Biot dit que c'est ici précisément le phénomène des *battemens* qu'on observe en accordant l'orgue; que si un son fait trois vibrations pendant que l'autre en fait quatre, on peut éprouver trois sensations; entendre le son séparé, de chacune, quand les oscillations arrivent

séparées, et le son composé, quand les battemens coïncident. — Mr. Arago réplique, qu'Young suppose que les sons, en se réunissant, peuvent produire un renflement, mais il n'admet point de vibrations. Mr. Poisson cite un fait singulier, qui a des rapports avec l'objet de la discussion ; c'est, qu'au siège de St. Jean d'Acre, quand les batteries tiroient à-la-fois, il y avoit des instans où le son dispaeroissoit.

Mr. Biot continue son Mémoire. Nous citerons les principaux faits.

Si, dans une chambre bien obscurcie, on introduit par un trou d'un millimètre seulement, de diamètre, un rayon solaire fixé par un héliostat, qu'on reçoit d'abord sur une lame de verre dépoli, percée d'un trou très-fin, et qui se projette finalement sur une surface blanche, opaque ; là, on voit une tache, environnée d'anneaux colorés plus ou moins étendus. Cet effet n'a pû résulter que d'une inflexion subie par les rayons à leur passage dans le petit trou du verre, rapprochés, comme ils l'ont été, des parois de cet orifice. Si on rapproche le verre dépoli, les cercles se concentrent de plus en plus ; le bleu et le vert sont en-dedans ; le jaune en-dehors. Si on sépare les couleurs avec le prisme, on a des anneaux formés par ces couleurs, et séparés par des intervalles noirs, analogues aux intermittences périodiques ; plus grands dans le bleu que dans le violet ; et de là jusqu'au rouge.

On peut varier l'appareil, en substituant au petit orifice, deux lames taillées en biseau, mobiles l'une vers l'autre par une vis ; on a l'appareil de Gazan. Les apparences varient selon la distance respective des lames. L'auteur a mesuré des déviations de plus de $1^{\circ} 42'$. Lorsqu'on agrandit la distance, les intervalles noirs diminuent, comme l'arc-en-ciel est augmenté en largeur avec le diamètre du soleil. En mesurant au compas les intervalles des sept couleurs principales, on reconnoît

la série des anneaux de Newton , et cette analogie se soutient , dans les anneaux réfractés ; mais , les anneaux et bandes réfractés diffèrent essentiellement des réfléchis , en ce que , dans les premiers , ce sont les carrés des intervalles , et dans les autres , ces intervalles même qui suivent le rapport des épaisseurs.

Si on fait changer les milieux , si par exemple la diffraction a lieu dans l'eau , les franges et les intervalles se contractent dans le rapport de 3 à 4 ; et en général dans chaque milieu elles suivent le rapport des sinus de réfraction. La nature chimique des biseaux entre lesquels on fait passer la lumière ne paroît avoir aucune influence. Les franges ont une étendue invariable dans le même milieu.

Dans la suite des anneaux réfractés , la dégradation successive de la lumière en allant du centre à la circonférence altère leur analogie avec les anneaux colorés. Pour qu'elle fût parfaite , il faudroit que ces derniers anneaux fussent produits par un milieu contenu entre deux surfaces dont la force réfléchissante décroîtroit comme l'intensité de la lumière réfractée.

Après avoir établi les lois des déviations et l'ordre des couleurs , l'auteur annonce que dans un second travail il les étudiera à des distances successivement plus petites , pour découvrir comment elles se forment , et examiner l'influence de l'opposition des biseaux , etc. Il remarque que dans l'intervalle de ses expériences , et de la lecture de son Mémoire , un travail remarquable a été présenté à l'Académie sur cet objet , mais il n'en a pas connoissance.

Séance du 11 mars. On lit une lettre de Mr. Magendie sur quelques expériences physiologiques. Il y annonce entr'autres , qu'ayant coupé à un animal les nerfs de la huitième paire , la digestion continue à s'opérer , et que l'animal ne cesse point de vivre.

Mr. Biot rapporte qu'on produit de très-belles fran-

ges dans de l'eau à la température de 10° en y versant de l'eau à 30° degrés.

MM. Bouvard et Arago rendent compte des *miroirs plans à surfaces parallèles*, de Mr. Richer, fils. Jusqu'à présent il falloit se procurer d'Angleterre ces petits miroirs plans dont les surfaces doivent être rigoureusement parallèles, et qu'on employe dans les instrumens de réflexion. MM. Richer sont parvenus à en construire, de 11 centimètres de côté, qui n'altèrent pas sensiblement le foyer d'une lunette, et dont les déviations vont rarement à $3''$. Ces artistes marchent sur les traces de leur père, à qui la science a dû des instrumens très-parfaits.

MM. Thouin, Bosc, et Yvard font leur Rapport sur les ouvrages d'agriculture présentés à l'Académie par Sir John Sinclair, le 1.^{er} est un aperçu de l'état agricole de la Flandre comparé à celui de la Grande-Bretagne, publié à la suite d'un voyage fait en Flandre l'année dernière par l'auteur. Il attribue la plus grande élévation comparative du prix du froment en Angleterre, à la plus grande cherté relative de la main-d'œuvre et des loyers; à la proportion plus grande des impôts, et de la consommation; enfin, au papier-monnaie et aux assolemens. Sir John dit qu'il existe en Angleterre 2,200,000 acres de jachère annuelle; et près de 220,000 en Ecosse. Dickson avoit déjà dit que, sur 67 millions d'acres il y en avoit 7 en grandes routes, 5 cultivés en grains, 25 en pâturages, et 30 en friche, ou très-mal cultivés. On connoît mieux en Flandre qu'en Angleterre les moyens de se préserver de la rouille par le choix des grains, le changement, et l'immersion dans un mélange d'acétate de cuivre et d'urine (auquel Sinclair préfère toute fois une autre composition). La rouille est moins commune près de la mer que dans l'intérieur des terres. Il traite ensuite des avantages du changement de semence, de l'emploi des cendres de

tourbe sur le trèfle et le froment ; de la suppression des jachères en Flandre , des excellens assolemens qui y sont suivis , de l'avantage de leurs instrumens agricoles et en particulier de celui appelé *binot*. Mais il croit que l'Angleterre l'emporte sur la Flandre par ses instrumens et ses bestiaux. Il indique comme perfectionnemens 1.^o une charrue à semoir (que les Rapporteurs trouvent inférieure à celle que Mr. Molard a perfectionnée) : 2.^o une machine à battre les grains (assez coûteuse) : 3.^o un scarificateur : 4.^o l'extension de l'emploi de la chaux et de celui du sel dans la culture du lin : 5.^o la culture des navets en rayons , etc. Il trouve les pommes-de-terre de Flandre inférieures à celles d'Angleterre.

MM. Girard et Prony lisent un Rapport sur le Mémoire de Mr. Dupin, intitulé , *Développement du tracé des routes* , qui renferme une des applications les plus utiles de la géométrie descriptive et que les Rapporteurs jugent digne d'être inséré dans le Recueil des savans étrangers. Ce Rapport est trop géométrique pour être susceptible d'un extrait intelligible sans figures.

Mr. Brochant lit un Mémoire sur les *terrains primitifs*. Les roches de transition de la Tarentaise sont des poudingues , mêlés d'anthracite , qui alternent continuellement avec une roche calcaire et saccharoïde , dans laquelle l'auteur avoit inutilement cherché des traces de corps organisés lorsqu'il a découvert à Paris dans une table de marbre de la Villette , entre Moutiers et St. Maurice , une coquille bivalve , de six pouces de diamètre , plus rapprochée des nautilites que des ammonites.

Les terrains gypseux sont en général fort tourmentés , et leur position relativement aux autres roches n'est pas facile à reconnoître. Les géologues les ont distingués en *primitifs* et en *transition* ; l'auteur les croit tous de cette dernière origine , et formés à la même époque. Voici ses motifs. 1.^o Il les a tous vus en Tarentaise supérieurs aux autres roches , et formant des bandes blanches sur

les flancs des sommités jusqu'à une hauteur qui ne dépasse pas 2400 mètres. En faisant creuser des galeries dans le gypse , à Pezay , il l'a trouvé appliqué verticalement contre les tranches de la roche métallifère , qu'il recouvre toujours et dont il remplit même les cavités. 2.^o On voit dans *l'allée blanche* , derrière le Mont-Blanc , des pyramides de gypse de 120 mètres de haut , en deçà et en delà desquelles on n'en aperçoit aucune trace. 3.^o A St. Léonard en Vallais , sur la route de Leuck à Sion , l'anthracite et le schiste argileux noir accompagnent le gypse , et il les suit à une plus grande hauteur. 4.^o A Bex , on le trouve au milieu du terrain de transition. 5.^o Aux environs de Brigg. 6.^o A Cogne. 7.^o A Canaria , au pied du St. Gothard ; partout enfin où l'on trouve le gypse en masse plus ou moins considérable , il est supérieur , et par conséquent postérieur aux schistes micacés ; et on ne le trouve jamais au-delà d'une certaine hauteur. La présence du mica dans quelques gypses ne prouve rien , car , on en voit dans plusieurs roches de transition.

L'auteur conclut , 1.^o qu'il ne lui paroît pas encore prouvé qu'il existe des gypses enclavés dans des terrains primitifs ; 2.^o que plusieurs de ces gypses prétendus primitifs se trouvent dans des terrains de transition , ou à leur suite ; 3.^o qu'il existe en plusieurs endroits dans les Alpes des gypses superficiels reposant sur des terrains argileux , et sur un sol primitif , qui ne renferment aucune autre roche , qui ne sont recouverts que par des tufs , et qui appartiennent évidemment aux terrains de transition.

Séance du 18 mars. Un professeur d'Augshourg adresse à l'Académie un Journal de météorologie pour 1813 , qui renferme des observations astronomiques , occultations d'étoiles , éclipses , taches et facules du soleil , comètes , etc.

Le Ministre de l'Intérieur annonce à l'Académie que
S. M.

S. M. a confirmé le choix qu'elle a fait de Mr. Duméril, qui est invité en conséquence à prendre immédiatement place parmi ses membres.

Mr. Biot lit une lettre de Sir Ch. Blagden, dans laquelle il parle de la nouvelle machine à vapeur de Wolfe. La vapeur y est employée à une température plus élevée que celle de l'eau bouillante ; et il y a un double cylindre dont l'intérieur, enduit d'huile, lubrifie le piston. Sir Ch. croit que l'action de cette machine est supérieure à celle de la machine de Watt, mais que le double cylindre n'ajoute rien aux effets. On construit actuellement en Cornouailles une machine à vapeur, qui sera, dit-on, supérieure à celle de Wolfe. On y introduira la vapeur, préalablement chauffée sous une pression de 7 atmosphères, en un volume égal à $\frac{1}{7}$ de celui du cylindre dans lequel sa pression doit s'exercer ; elle sera ainsi réduite seulement à $\frac{1}{7}$ de son énergie, c'est-à-dire, à la force d'une seule atmosphère ; son avantage principal sera dans l'économie du combustible. Sir Ch. ajoute qu'on a rapporté à la Soc. Roy. de Londres des expériences sur les fonctions des nerfs, faites sur les animaux vivans ; mais que la Société n'a pas trouvé la recherche assez importante, ni les découvertes assez remarquables, pour autoriser à tourmenter, sans autre utilité, des êtres sensibles.

On lit une lettre de Mr. Brewster d'Edimbourg, qui paroît être arrivé aux mêmes résultats que Mr. Sebeck annonçoit dans sa lettre, et qui semblent confondre les propriétés polarisantes avec la double réfraction. Il annonce 1.^o que le verre, le muriate de soude, et le spath-fluor peuvent recevoir la structure qui produit la double réfraction par l'effet d'une pression mécanique ; qu'on y observe alors un côté convexe et un concave ; et deux régions séparées par une ligne noire. Mr. Sebeck a vu de même, qu'en serrant le verre dans un étaiu, on y fait paroître des anneaux, séparés par une croix noire.

En conséquence , Mr. B. a construit un dynamomètre chromatique , qui mesure les forces par des teintes apparentes sur le verre , sur lequel la pression produit de très-belles couleurs. (Mr. Biot observe que la parfaite élasticité du verre doit rendre l'instrument peu exact). Mr. B. a construit aussi un hygromètre et un thermomètre chromatiques. 2.^o Lorsque les milieux subissent des changemens de température , ils éprouvent des changemens ou modifications dans leur faculté de produire la double réfraction, ainsi que le prouve l'auteur dans un Mémoire adressé le 20 janvier au Président de la Soc. Roy. Le spath-fluor, le diamant , l'obsidienne peuvent acquérir la double réfraction par la chaleur. 3.^o Les cristallins des animaux polarisent la lumière (Malus l'avoit observé , *Bullet. de la Soc. Philom.*); ceux des poissons produisent cet effet d'une manière curieuse , par des anneaux concentriques , séparés par 4 lignes noires ; la figure est différente selon différens diamètres de la lentille cristalline ; d'où l'on pourroit conclure qu'elle n'est pas symétrique ; les yeux des quadrupèdes donnent , dans le même cas , des figures différentes. 4.^o En comprimant dans des boîtes transparentes des gelées animales , on leur procure la double réfraction. 5.^o On pourroit corriger l'aberration de sphéricité des lentilles de verre , en leur procurant , s'il étoit possible , une différence de densité dans la matière , en allant du centre à la circonférence.

Mr. de Prony parle d'une machine à vapeur qu'il a vue dans un bateau qu'elle fait mouvoir , elle est arrivée à Paris vis-à-vis l'Ecole militaire : et elle lui paroît mal construite , parce qu'au lieu de condensation , on lâche la vapeur dans l'atmosphère , de manière que son résidu seul demeure la force motrice. Mr. Biot observe que ce n'est point là une machine de Wolfe ; que dans celle-ci il y a deux cylindres qui font que la vapeur ne touche jamais le piston ; et qu'il y a une condensation à part ; que la machine dont parle Mr. de Prony a été em

ployée dans les cas où l'on n'a pas assez d'eau pour refroidir et condenser, et où on préfère perdre de la vapeur. C'est le cas des machines employées aux transports des voitures sur les routes à ornières de fer.

Mr. de Candolle (de Genève) met sous les yeux de l'Académie la nouvelle lampe de sureté pour les mines, imaginée par Sir H. Davy ; c'est une lampe ordinaire, à huile ou esprit-de-vin, qu'on recouvre d'un simple cylindre de gaze métallique serrée. Plongée dans un mélange explosif de gaz hydrogène, et la gaze métallique chauffée jusqu'au rouge, rien ne s'enflamme, et aucune explosion n'a lieu.

Mr. Charles trouve des rapports entre cette invention et celle nommée chambre de Pascal.

MM. Chaptal et Gay-Lussac expliquent, d'après Davy, le phénomène de la non-inflammation, par les effets du refroidissement, qui empêche la gaze en contact avec le gaz explosif, d'acquérir la température initiale, de 700° centigrades, nécessaire à l'inflammation de ce gaz, chaleur que le métal de la gaze n'atteint pas à sa face extérieure.

Mr. Cordier lit un Mémoire sur la *structure mécanique de l'écorce de la terre*. Cette recherche présente de grandes difficultés. La première et la plus générale des questions qui se présentent est de savoir si cette écorce est formée d'une seule pièce, ou composée d'un certain nombre de masses éparses et retenues par la force centrale ? On ne peut la résoudre que pour une tranche très-mince de son épaisseur, mais on peut découvrir des probabilités pour le reste. Le phénomène de la *stratification* existe beaucoup plus, selon l'auteur, dans les différences de grain et de nature dans des couches superposées, que dans les solutions de continuité qui peuvent se trouver entr'elles. Ce phénomène, bien observé, peut jeter du jour sur la matière. Si, au principe de ces solutions de continuité plus ou moins parallèles en-

trièlles , et à l'horizon , on joint celui des solutions transversales c'est-à-dire , verticales , ou formant avec les plans de stratification des angles plus ou moins rapprochés de l'angle droit ; on observera partout une certaine constance dans ces solutions ; sur les montagnes , dans les falaises , et dans les six mille mines , ou carrières , connues , dont cinq cents appartiennent à la France et ont de deux cents à douze cents pieds de profondeur , et occupent , en longueur , un espace de cent lieues. Les solutions transversales ont des caractères de régularité , ou d'irrégularité , qui fournissent à l'auteur des distinctions utiles. L'étendue et la puissance des stratifications et de leurs sections sont en général moindres qu'on ne le croit ; les granits , au contraire , présentent en divers lieux des masses énormes continues et qui ont pû fournir à ces obélisques si fameux , formés d'une pièce. Mais à côté des couches de grandes dimensions on en trouve de moyennes et de très-petites.

L'écorce du globe est donc un système d'imbrications et d'enchevêtrements plus ou moins consistens ou solides , cernés par des solutions parallèles , irrégulières , ou transversales. Il a existé de ces solutions bien considérables et assez récentes ; ainsi en 1669 l'Etna fut ouvert par une crevasse de quinze lieues de longueur ; et si toutes les couches observables sont plus ou moins affectées de solutions transversales , on peut admettre qu'en général l'observation nous montre que la partie accessible de l'écorce du globe est composée de matières irrégulières , qui ne sont retenues dans leur position respective que par la force de pesanteur ; (à laquelle il nous semble que l'auteur devoit ajouter une cohésion , souvent très-prononcée , là où les solutions de continuité ne sont qu'apparentes).

Quant à la profondeur probable des roches de la surface , De Saussure , d'après la supposition que celles de

leurs couches qui étoient actuellement à-peu-près verticales avoient été redressées, la portoit à plus de deux lieues pour le massif du Mont-Blanc. Mais on n'a là-dessus que des données incertaines. Voici du plus certain. La pesanteur spécifique, soit la densité moyenne des roches de la surface, est à celle de l'eau, comme environ 26 à 10; et la densité moyenne de la terre est à-peu-près comme 45 à 10. Ainsi les terrains ou primitifs, ou secondaires, ne constituent qu'une partie probablement assez peu profonde, de l'écorce terrestre; l'inclinaison magnétique prouve que la masse qui la procure existe au-dessous de cette écorce. Les tremblemens de terre, dont il y a eu six cents dans trente siècles, et trente-trois généraux ont une cause qui réside probablement sous les terrains primitifs; ils s'appaient dans les pays où les volcans peuvent servir d'évents à l'immense volume de vapeur qui tend à se dégager des cavités souterraines. Les parties soulevées peuvent céder jusqu'à un certain point, sans se rompre, comme le fait un corps foiblement élastique; de là les secousses plus ou moins étendues; les liquides peuvent se faire jour par des ouvertures; de là les sources thermales, etc. L'auteur conclut finalement à une loi de discontinuité et d'incohérence dans l'écorce terrestre, fondée sur la triple considération des solutions de continuité parallèles, transversales, et sur-tout des irrégulières.

Ce Mémoire donne lieu à une discussion qui procure encore quelques lumières. Mr. La Place ne croit point que les irrégularités dans la nature de l'écorce s'étendent à une grande profondeur. Il fonde son opinion sur la régularité de la loi que suivent les variations de la pesanteur en allant de l'équateur au pôle, régularité que l'expérience a démontré exister. Il en résulte deux conséquences; 1.^o la régularité des couches, et leur symétrie autour du centre de gravité,

condition sans laquelle on observeroit de grandes irrégularités locales ; 2.^o que l'intérieur de la terre est beaucoup plus dense que la surface. Mr. La Place annonce qu'on va répéter en Angleterre avec un redoublement de précautions, les expériences du pendule, si propres à établir la loi du décroissement de la pesanteur du pôle à l'équateur, et qu'il a invité un général anglais qui doit faire voile pour la Nouvelle-Hollande à se procurer l'appareil nécessaire pour y faire les mêmes observations dans l'hémisphère méridional.

Mr. Ramond croit que l'écorce du globe a subi un grand nombre de révolutions, qui n'ont point atteint le noyau. La discussion dégénérant en conversation sur l'objet, on passe à la lecture d'un second Mémoire de MM. Biot et Pouillet sur la diffraction de la lumière.

Dans ce second travail ils ont fait varier la distance à laquelle les rayons lumineux, après leur passage entre des biseaux, distans d'une quantité connue, étoient reçus sur un verre dépoli et en n'agissant que sur des rayons homogènes, le rouge, par exemple, séparé par un prisme. On voit paroître des lignes ou bandes colorées et noires, en nombre varié suivant les distances du verre dépoli qui reçoit les images ; les auteurs ont dressé un tableau des intervalles successifs du blanc et du noir ; il prouve que le rayon perpendiculaire au plan des deux biseaux se divise dans son passage en une multitude de faisceaux plus petits, comme si la lumière étoit alternativement condensée et raréfiée, et ce qu'il y a de singulier, c'est que les faisceaux venant de l'un ou de l'autre biseau se rencontrent et se pénètrent réciproquement sans que leur faculté colorifique soit changée, et qu'ils n'exercent aucune action sensible les uns sur les autres. A mesure qu'on écarte les biseaux, chacun emporte les franges ; la déviation diminue, mais n'est jamais nulle. Les auteurs annoncent un troisième Mémoire sur la même recherche.

Séance du 25 mars. Mr. de Kruzenstern présente à l'Académie la Relation de son voyage autour du globe en 3 vol. in-4.^o en langue russe. (N. B. Ils ont été traduits en allemand).

Mr. de Lindenau adresse le premier cahier des observations astronomiques de Mr. Bessel. Il a calculé la perturbation de la comète observée du 26 avril au 4 août 1815; et il a vu que Jupiter devoit la retarder de 766 jours; Saturne de 30; Uranus de 9; total 824 j., 61 à retrancher. Il en donne les élémens, et annonce qu'elle fait sa révolution en 74,649 ans; elle reviendra donc au périhélie le 9 février 1887. Dans une lettre à Mr. Delambre Mr. de Lindenau ajoute que la nouvelle comète de Pons n'a pas été vue en Allemagne. D'après les observations de Pons, la longitude du périhélie seroit de 86° et l'inclinaison de l'orbite, de $91^{\circ} 32'$, mais ces observations, qui n'ont été faites que par des alignemens, ne sont pas exactes.

MM. Ramond et Brongniart font leur Rapport sur le Mémoire de Mr. Brochant sur les gypses anciens, etc. ils rendent toute justice aux observations et aux conclusions de l'auteur, et jugent son travail très-digne de faire partie du Recueil des savans étrangers. Mr. Bosc cite à l'appui des observations de Mr. Cordier un fait analogue remarqué près d'Autun dans la mine de houille de Salberra où le gypse est adossé au granit, mais reposant sur des roches de transition.

MM. Arago et Poinsoy font leur Rapport sur un Mémoire de Mr. Frénel, ancien élève de l'école polytechnique, qui a fait, dans un village, et sans secours, de fort curieuses expériences sur la diffraction de la lumière, dont les résultats semblent favoriser la théorie des ondulacions, en opposition à celle de l'émission, ou à la théorie newtonienne.

Mr. Frénel place dans une chambre fort obscurcie, dans laquelle entre un rayon de lumière solaire, un

corps opaque étroit. Le rayon s'infléchit en rasant les deux corps, en façon d'éventail ; tant que les rayons déviés ne se rencontrent pas, ils restent blancs ; mais lorsque les rayons, fléchis par un des bords de l'écran en rencontrent d'autres qui viennent de l'autre bord, et qu'ils se croisent, il y a alors *interférence* ; il se produit des franges colorées, et des alternatives d'intervalles lumineux, et noirs, qu'on reçoit sur cette glace légèrement dépolie derrière la lame, et substituée au carton blanc qu'employoit Grimaldi dans des essais analogues. Si on fait passer des courbes par la suite des points lumineux, on a des hyperboles, qui ont pour foyer respectif les deux bords de la lame. La largeur des bandes est en raison inverse du diamètre de cette lame, et indépendante de la distance du point lumineux. L'auteur reçoit ces bandes avec une loupe montée dans un appareil micrométrique particulier qui lui permet de mesurer les plus petites quantités avec une grande précision. On ne peut entrer ici dans le détail des nombreux et intéressans phénomènes qui résultent du croisement des rayons et de leur influence réciproque après leur rencontre au delà de l'obstacle dont les bords produisent la diffraction. L'auteur les analyse avec beaucoup de détail et de sagacité.

Il explique tous ces phénomènes par la théorie des *ondulations*, déjà mise en avant par Huyghens, Euler, Young, etc. Du point lumineux comme centre, il trace différens cercles qui représentent ces petites *ondes lumineuses* (analogues à celles que formeroient sur une eau tranquille deux pierres qu'on y laisseroit tomber en même temps, non loin l'une de l'autre). Les points d'intersection de ces circonférences appartenant respectivement à deux centres différens, correspondent avec une grande justesse à la situation des points lumineux sur le verre dépoli ; tandis qu'au contraire la théorie newtonienne (de l'émission rayonnante) ne peut expliquer ni pourquoi l'angle varie avec la distance, et dépend de

l'espace parcouru par les rayons lumineux ; ni pourquoi les bandes de divers ordres sont placées sur des hyperboles , au lieu de se propager en ligne droite. La théorie des ondes , dans laquelle les rencontres produisent des *ventres* , des *nœuds* , des *battemens* , analogues à ceux du son , lui fournit des formules qui représentent , avec une exactitude extrême , toutes les loix de la propagation des bandes , telles qu'on doit les conclure , d'après les résultats observés. Les Rapporteurs concluent de cet accord du calcul avec l'expérience , que cette hypothèse , sans être complètement garantie , mérite d'être étudiée. Ils proposent : 1.^o d'accorder à Mr. Frénel acte de ses expériences , belles et neuves , sans rien prononcer sur la théorie. 2.^o De l'engager à chercher à appliquer cette théorie à d'autres phénomènes. 3.^o De donner place à son Mémoire dans le Recueil des Savans étrangers.

La discussion s'entame sur ce Rapport et ses conclusions, Mr. Biot conteste quelques uns des phénomènes observés, et que ses propres expériences auroient dû lui manifester. Il remarque , que lorsqu'on prend des rayons hétérogènes , les résultats sont très - compliqués ; que dans beaucoup de cas , les rayons se meuvent en ligne droite après l'inflexion , etc. Il conclut à ce que l'Académie se tienne fort sur la réserve relativement aux théories nouvelles.

Mr. Charles observe que l'Académie ne s'est jamais prononcée sur une théorie.

Mr. Laplace voit avec regret , que la théorie de Newton expliquant aussi bien qu'elle le fait la réflexion de la lumière , sa simple et double réfraction , sa diffraction , sa composition , etc. on cherche à lui en substituer une autre , purement hypothétique , et qu'on peut , pour ainsi dire , arranger à volonté , celle des ondulations d'Huyghens. Il croit qu'il faut se borner à répéter et varier les expériences , à en conclure des loix , c'est-à-dire , des faits coordonnés , et faire abstraction de toute hypothèse non démontrée.

Mr. Arago remarque , qu'il n'y a rien de prononcé à cet égard dans le Rapport ; qu'il s'est borné à indiquer une série de phénomènes qui n'ont point été expliqués dans la théorie de Newton ; et que la théorie de Mr. Frénel n'est autre chose qu'une traduction des faits , une construction géométrique qui les représente d'une manière naturelle et très-exacte , et qui se trouve en rapport avec la théorie des ondulations.

Mr. La Place réplique , que lorsqu'Huyghens trouva la loi de la double réfraction , il l'expliqua par la théorie des ondulations ; et que la loi n'en est pas moins exacte , quoiqu'on n'ait pas admis la théorie. Il auroit désiré qu'on eût fait les expériences sur la lumière simple ; il demande qu'on modifie une des conclusions du Rapport , et qu'on engage l'auteur à suivre et compléter la découverte des loix , plutôt qu'à appliquer et étendre sa théorie.

Mr. Legendre invite à ne rien repousser ; il rappelle qu'en 1740 l'Académie admettoit à la fois les Cartésiens et les Newtoniens ; et que la théorie ne fait rien aux expériences. Il adopte le Rapport.

Mr. Poisson regarde le Mémoire comme un énoncé de faits , une construction de phénomènes ; mais on ne cherche pas à expliquer comment une cause quelconque produit telle ou telle oscillation. Dans les phénomènes du son , on la déduit du calcul.

Mr. Biot dit que la comparaison de la lumière avec le son n'est point une preuve d'identité dans le mode de propagation ; l'expérience des deux sons , qui en produisent un troisième , est une chose très-connue , et qui s'explique sans *interférence* supposée ; c'est une troisième sensation que l'ouïe distingue des deux autres.

Mr. Ampère. « Ce fut par une seule application de son système de l'attraction sur la lune , que Newton vérifia les trois lois de Kepler. On a vu ensuite que cette cause expliquoit le mouvement parabolique des comètes , le flux et le reflux de la mer , etc. et elle en est devenue

de plus en plus probable. La construction de Mr. Frénel, par des cercles qui s'entrecoupent, ne se déduit encore que d'un seul phénomène; mais s'il parvient à l'étendre à d'autres, il ramèneroit tout sous une seule loi; aussi, quoique j'aie toujours admis le système de l'émanation, les conclusions du Rapport me semblent bonnes.

On termine cette intéressante discussion par adopter les *conclusions du Rapport*.

Mr. Biot annonce qu'il a produit par diffraction des franges de toute grandeur, en faisant aboutir obliquement sur un miroir de 2 millimètres d'épaisseur, des rayons lumineux, l'obliquité compensant l'effet de la longueur des bandes.

Mr. Arago dit que Frénel et lui ont pris deux miroirs peu inclinés l'un à l'autre, et projeté sur chacun un point lumineux, qui s'y réfléchissoit de manière que les rayons venant des deux miroirs, se réunissent après leur réflexion; qu'ils ont vu à la loupe, des bandes diffractées à ce point de réunion, et que ces bandes avoient une direction perpendiculaire à la ligne qui joignoit les deux points lumineux. Mr. Frénel est aussi parvenu à observer les bandes colorées, avec la lumière d'une étoile. Mr. Biot les a vues avec la lumière des nuages.

MM. Ampère et Sané font un Rapport, demandé par le Gouvernement, sur l'ouvrage de feu Mr. de Brémontier, Ins. gén. des ponts et chaussées, sur le *mouvement des ondes*.

Cet ouvrage fut présenté à l'Académie en 1791, et l'auteur s'en étoit occupé dès 1788. Il examine les rapports qui existent entre la masse du fluide, et la hauteur et la largeur des ondes qui y sont produites. Il est incontestable que, dans un mouvement alternatif de haut en bas, si on néglige les vitesses acquises, le centre de gravité de la masse s'élève à la même hauteur. Mr. Poisson a prouvé, dans un travail qui a précédé le prix décerné à Mr. Cauchy, qu'un même choc produit deux systèmes de lames; mais, de même que pour le bélier hydrau-

lique, on comprenoit difficilement, avant qu'on lui eût appliqué le calcul rigoureux, comment une portion de lame montoit au-dessus du niveau, parce qu'une autre portion restoit plus bas, Mr. de B. cite deux cas où les vagues se propagent à une assez grande profondeur. On les sent, dit-il, sur les bancs de Terre-Neuve, qui sent à 200, 300, et jusqu'à 500 pieds au-dessous du niveau de la mer. Quand les vagues viennent frapper latéralement les rochers, elles éprouvent un dérangement total; et près de St. Jean-de-Luz, des vagues, qui n'ont pas un pied de haut, sont modifiées par la présence d'un rocher, à 38 pieds de profondeur.

Mr. Poisson. « Je serois bien étonné que ce fait fût exact, car la théorie montre au contraire que lorsque le fluide est très-profond par rapport à la hauteur de la vague, celles-ci se transmettent à une très-petite profondeur, Lagrange l'avoit déjà annoncé dans sa Mécanique analytique.

Mr. Legendre croit qu'il peut y avoir dans la masse d'un fluide des mouvemens étrangers aux vagues; par exemple des courans.

Mr. Ampère reprend le Rapport. L'explication de la formation de la barre, que donne l'auteur ne lui paroît juste que dans le cas où la masse des eaux du fleuve se mouvroit avec une vitesse constante, et où les ondes se propageroient par conséquent comme dans un milieu tranquille; mais, la vitesse diminue avec la largeur du courant. Les applications que Mr. B. fait de sa théorie sont importantes. Il prescrit de construire des digues verticales; ce qui est convenable quand le mouvement a lieu dans une direction qui approche de celle-là, et quand la profondeur est suffisante, comme dans quelques-uns des ports de France; mais dans le cas le plus ordinaire, comme sur les côtes de la Hollande, la pente du fond est insensible; et alors, des digues verticales ne peuvent subsister long-temps, à moins d'une profondeur

suffisante à l'entier développement de la lame.

On doit à Mr. de B. une fort belle entreprise pour arrêter le sable et fixer les dunes entre Bayonne et la pointe de Grave à l'embouchure de la Gironde (1). Il avoit fait dans le sable quartzeux presque pur qui forme ces dunes des plantations immenses de gènes et de pins, qui en 10 ou 12 ans avoient crû comme elles le font en 20 ou 30 ans dans un autre sol. Ces plantations ont eu de grands succès pendant que Mr. B. en a été Directeur ; elles ont languï depuis, sous une autre administration (2).

(1) Voyez le cinquième cahier du Journal de l'école polytechnique,

(2) Les détails dans lesquels nous sommes entrés dans la notice qui précède, des séances de l'Académie des sciences pendant le mois de mars, détails justifiés par le haut intérêt des objets qui y ont été traités et par les lumières qui ont jailli de la discussion, ne nous laissent point de place pour insérer dans le Cahier de ce mois la notice des séances de la Soc. Roy. de Londres et d'Edimbourg ; on la trouvera dans le prochain cahier.

TABLE DES ARTICLES

DU PREMIER VOLUME,

ÉDITION DES MÉMOIRES
NOUVELLE SÉRIE,

de la division , intitulée : SCIENCES ET ARTS.

EXTRAITS.

A PERÇU des recherches et des découvertes récentes dans les sciences et les arts	Pag. 1
. En France	2
. En Angleterre	35
. En Allemagne	59
. Dans les sciences médicales	79

PHYSIQUE.

Traité de physique expérimentale et mathématique de Biot , (<i>premier extrait.</i>)	85
Sur les variations que peut éprouver une barre de fer soumise à l'action de diverses forces. Par le Prof. Pictet , (<i>avec fig.</i>)	117
Sur l'absorption réelle de lumière qui a lieu de la part de certains corps phosphorescens exposés aux rayons du soleil. Par Th. de Grothouss.	247

ÉLECTRICITÉ VOLTAÏQUE.

Détail de quelques expériences faites avec une grande batterie voltaïque , par Children	109
Description d'une batterie galvanique élémentaire , par W. H. Wollaston.	119

OPTIQUE. 3

- Description d'un photomètre nouveau, par Mr. Nicod-Delom, (avec fig.). Pag. 255

A S T R O N O M I E.

- Ephémérides astronomiques de Milan pour l'année bis-
sextile 1816, calculées par F. Carlini. 262

C H E M I E.

- Note sur les variations du gaz acide carbonique dans l'atmosphère, en hiver et en été. Par le Prof. De Saussure 124

- Sur quelques propriétés nouvelles reconnues à l'albu-
mine, par Mr. Peschier fils, pharmacien. 267

CHIMIE APPLIQUÉE.

- Sur la fabrication du verre sans potasse en employant
le sel de Glauber, par Gehlen. 200.

G É O L O G I E.

- De la matière première des laves, par J. A. De Luc. 208

HISTOIRE NATURELLE.

- Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, par Al. De Humboldt et A. Bompland. . . 275

CHIRURGIE.

- Histoire de deux opérations pour la restauration du nez, par Carpué 135

ARTS ÉCONOMIQUES.

- Sur les lampes de sureté, par sir H. Davy, (avec fig.) 149

M E L A N G E S.

- Notice des séances de l'Acad. Roy. des Sciences de
Paris pendant les mois de Janvier. 158
de Février. 222
de Mars. 302

- Notice des Séances de la Société Roy. de Londres pen-
dant le mois de Janvier. 163
de Février. 229

Notice de la Société Roy. d'Edimbourg pendant le mois de Janvier.	Pag. 164
de Février.	233

Supplément à la Notice des progrès récents des sciences en Allemagne.	220
---	-----

Lettre de Mr. Tardy de la Brossy sur la mesure barométrique du Mont-Cenis, etc.	236
---	-----

Fragmens sélénographiques.	291
------------------------------------	-----

VARIÉTÉS.

Notice sur un instrument de musique nouveau.	241
--	-----

Observation d'un météore lumineux, par Wiese	242
--	-----

Annonces des ouvrages nouveaux, français, anglais, allemands et italiens.	157. 243
---	----------

Tableau météorolog. du mois de Janvier, après la page 84	
de Février, après la page 170	
de Mars, après la page 246	
d'Avril, après la page 326	

Fin de la Table du premier Volume, nouvelle Série, de la partie, intitulée : SCIENCES ET ARTS.

Sciences et Arts.

1815-45. Circulation



COROLOGIQUES

Faite

es) au-dessus du niveau de la Mer : Latitud
l'Observatoire de PARIS.

IL 1816.

Jours du
Mois.

Phases de
la Lune.

Etat du ciel.

OBSERVATIONS DIVERSES.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

☾

☺

☾

☉

27
26. l., id.
l., id.
nua., id.
nua., cl.
l., nua.
lu., cou.
ou., rl.
ou., id.
rou., cou.
l., cou.
ou., plu.
ou., nua.
nua., id.
ou., id.
nua., id.
l., id.
u., cou.
u., cou.
27. u., nua.
26. a., id.
u., id.
na., cou.
a., cl.
u., cl.
u., nua.
u., nua.
a., cl.
id.
nua.
a., id.

LA saison est singulièrement retardée. La vigne n'a point encore poussé. La végétation est très-foible. Les pluies paroissent eependant avoir regarni les prés que les gelées avoient éclaircis ; mais les blés sont très-clairs ; quelques-uns sont perdus. Les labours de semailles de printemps se sont faits avec facilité.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 30 Avril 20° 27'.

Température d'un puits de 34 p. le 30 Avril + 8. 7.

Moyennes. 26 8

TABLEAU DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

AVRIL 1816.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre.		Therm. à l'om- bre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		Hygromètre à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents.		Etat du ciel.
		Lev. du Sol.	à 2 heures.	L du S.	à 2 h.	L du S.	à 2 h.			L du S.	à 2 h.	
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.		
1		27. 0. 6	26. 10. 13	3. 0	5. 5	85	66	—	—	NE	NE	cl., id.
2		26. 10. 4	9. 10	7. 0	—	81	75	—	G.B.	SO	NE	cl., id.
3		9. 5	8. 10	2. 0	11. 0	81	66	—	G.B.	SO	SO	nua., id.
4	☾	9. 13	10. 7	1. 2	6. 3	86	83	—	—	SO	NE	nua., cl.
5		11. 11	10. 7	1. 2	9. 0	93	71	—	G.B.	SO	NE	cl., nua.
6		10. 9	8. 10	4. 5	7. 5	90	87	2. 3	—	NE	NE	plu., cou.
7		6. 10	5. 15	6. 6	7. 5	85	81	1. 3	—	SO	SO	cou., id.
8		5. 0	3. 15	2. 5	11. 5	90	74	—	—	SO	SO	brou., cou.
9		2. 10	2. 12	2. 5	11. 4	97	73	1. 6	—	Cal.	SO	cl., cou.
10		5. 11	7. 0	3. 2	9. 0	98	78	5. 3	R.	Cal.	SO	cl., cou.
11	☼	6. 4	7. 13	5. 5	7. 5	96	88	—	—	Cal.	SO	cou., plu.
12		9. 3	9. 6	2. 7	9. 0	93	88	9. 0	—	N	SO	cou., nua.
13		9. 9	9. 8	4. 5	9. 5	90	77	—	—	SO	SO	nua., id.
14		7. 10	6. 10	6. 2	8. 0	85	85	0. 9	—	SO	SO	cou., id.
15		8. 6	9. 7	0. 0	2. 5	83	73	1. 3	—	SO	N	nua., id.
16		9. 5	9. 10	1. 0	11. 0	86	65	—	G.B.	NE	NE	cl., id.
17		8. 15	8. 13	2. 8	4. 5	90	87	2. 9	—	Cal.	SO	plu., cou.
18		8. 14	8. 14	5. 0	7. 5	91	89	5. 6	—	Cal.	NE	plu., cou.
19	☾	9. 10	10. 8	6. 3	8. 0	91	98	4. 9	—	Cal.	NE	plu., nua.
20		27. 0. 0	11. 11	7. 0	10. 5	94	83	—	—	NE	NE	nua., id.
21		26. 11. 0	10. 6	5. 0	11. 0	92	88	—	—	Cal.	NE	cou., id.
22		9. 12	9. 2	7. 7	13. 8	89	76	—	—	NE	NE	nua., cou.
23		9. 5	9. 5	7. 5	17. 7	85	58	—	—	NE	NE	nua., cl.
24		8. 14	8. 11	9. 0	14. 8	70	60	—	—	NE	SO	cou., cl.
25		9. 3	10. 1	8. 0	12. 8	74	75	5. 0	—	NE	NE	cou., nua.
26	☼	10. 0	10. 4	8. 3	12. 7	78	74	1. 0	—	Cal.	NE	cou., nua.
27		9. 13	9. 8	6. 5	11. 8	77	77	—	R	SO	NE	nua., cl.
28		9. 9	9. 6	5. 5	14. 5	77	70	—	R	NE	NE	cl., id.
29		9. 4	8. 14	5. 0	14. 7	73	63	—	R	SO	SO	cl., nua.
30		8. 10	7. 14	8. 0	14. 0	73	71	—	R	Cal.	NE	nua., id.
Moyennes.		26 8. 13 83	26. 8. 12 73	4. 401	10. 09	85,76	76,63	40. 3				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La saison est singulièrement retardée. La vigne n'a point encore poussé. La végétation est très-foible. Les pluies paroissent cependant avoir regagné les prés que les gelées avoient éclaircis ; mais les blés sont très-clairs ; quelques-uns sont perdus. Les labours de semences de printemps se sont faits avec facilité.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève le 30 Avril 20° 27'.

Température d'un puits de 34 p. le 30 Avril + 8. 7.

R AU 31 DÉCEMBRE 1815.

EXTRÊMES DE L'ANNÉE.

plus haut 27. 3. 14. le 23 Févr. 2 Déc. }
plus bas 26. 2. 8. — 28 Janvier. } Différence 1. 1. 6

plus haut +24. 0. — 15 Juillet. }
plus bas - 9. 2. — 19 Janvier. } Différence 33. 2.

est remarquable par sa sécheresse. La quantité moyenne
des neuf précédentes est de . . . 29 p. 7 l. 3 d.
seulement de . . .

MOYENNES DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 1^{er}. JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 1815.

	Baromètre. Moyennes		Thermom. à l'air. Moyennes		Hygromètre. Moyennes		Eau de pluie et de neige par mois lig. douz.	Therm. dans le puits. Moy. du mois
	aux 2 époq. du jour.	du mois.	aux 2 époq. du jour.	du mois.	aux 2 époq. du jour.	du mois.		
Janv.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	pouc. li. seic. 26.10. 1,87 26.10. 0,96	pouc. li. seic. 26.10. 1,41 26.10. 0,84	deg.cent. 3,17 1,02	deg.cent. - 2,90	93,29 87,26	90,27	18. 0 + 9,0
Févr.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 27. 0. 9,46 27. 0. 7,53	27. 0,849	+ 0,51 + 6,27	+ 3,39	96,50 85,53	91,01	13. 3 + 8,0
Mars	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 27. 0. 12,61 26.10. 0,39	26.11. 6,50	+ 2,93 + 9,89	+ 6,41	92,00 77,42	84,71	17. 11 + 8,5
Avril	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.10. 2,66 26.10. 0,20	26.10. 1,44	+ 3,03 + 12,15	+ 7,59	78,53 76,86	77,69	23. 0 + 8,7
Mai	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.10. 15,35 26.10. 10,58	26.10. 12,96	+ 8,17 + 15,96	+ 12,60	92,55 76,22	84,38	23. 3 + 8,7
Juin	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.10. 12,10 26. 9. 14,40	26.10. 5,25	+ 10,18 + 16,23	+ 13,20	85,00 77,00	81,00	18. 3 + 9,0
Juillet	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.11. 10,71 26.11. 9,64	26.11. 10,17	+ 11,27 + 18,52	+ 14,89	84,39 75,61	80,00	19. 9 + 9,0
Août	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.11. 12,90 26.11. 0,00	26.11. 6,45	+ 10,34 + 17,69	+ 14,01	91,35 77,87	84,61	20. 6 + 8,5
Sept.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 27. 0. 1,30 26.11. 12,60	26.11. 14,95	+ 8,39 + 16,96	+ 12,62	92,47 77,47	84,97	8. 9 + 9,5
Oct.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.11. 3,45 26.10. 15,48	26.11. 1,46	+ 6,55 + 12,84	+ 9,69	95,58 83,26	89,42	23. 3 + 9,5
Nov.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.11. 10,27 26.10. 9,70	26.11. 1,98	+ 1,25 + 4,89	+ 3,70	90,53 83,43	86,98	25. 9 + 9,3
Déc.	{ Lev. du Sol. 2 heures.	{ 26.11. 7,49 26.11. 6,29	26.11. 6,89	+ 0,10 + 2,58	+ 1,14	90,39 85,52	87,95	20. 6 + 8,6

EXTRÊMES DE L'ANNÉE.

Baromètre. { plus haut 27. 3. 14. le 23 Févr. 2 Déc. }
 { plus bas 26. 2. 8. — 28 Janvier. } Différence 1. 1. 6

Thermomètre à l'air. { plus haut +24. 0. — 15 Juillet. }
 { plus bas - 9. 2. — 19 Janvier. } Différence 33. 2.

Cette année 1815 est remarquable par sa sécheresse. La quantité moyenne de pluie tombée dans les neuf précédentes est de . . . 29 p. 7 l. 3 d. Et celle de cette année, seulement de . . . 19. 4. 2

Différence, au-dessous de la moyenne . . . 10. 3. 1
 L'année 1810 offre une différence à-peu-près égale en excès, au-dessus de cette moyenne.

Pluie tombée en 1810 . . . 39. 8. 5
 Moyenne (de 1806 à 1814 inclus) . . . 29. 7. 3

Différence, au-dessus de la moyenne . . . 10. 1. 2

Si de la pluie tombée en 1810 . . . 39. 8. 5
 on soustrait celle tombée en 1815 . . . 19. 4. 2

Différence . . . 20. 4. 3

Cette différence représente la quantité de pluie dont une année en a surpassé une autre dans une période de dix ans; cette différence dépasse les $\frac{2}{3}$ de la quantité moyenne annuelle de pluie tombée dans ces dix années, savoir, 28 p. 61 $\frac{1}{11}$.

MOYENNES DES ANNÉES

1815.	26.11. 2,49	+ 8,02	85,25	p. 1. d. 19. 4. 2	+ 8. 8,6
1814.	26.10. 15,14	+ 7,34	78,86	27.10. 3	+ 9. 0,7
1813.	26.11. 8,45	+ 7,48	79,29	26. 9. 5	+ 9. 1,0
1812.	26.10. 15,98	+ 7,10	80,64	30. 8. 8.	+ 9. 2,3
1811.	26.11. 1,63	+ 8,89	79,16	30. 5. 10	+ 9. 1,1
1810.	26.11. 7, 9	+ 8,57	79,43	19. 8. 5	+ 8. 8,6
1809.	26.11. 0, 0	+ 7,54	82,86	33. 9. 2	+ 8. 7,0
1808.	26.11. 0, 14	+ 6,68	82,37	29. 1. 3	+ 8. 9,6
1807.	26.11. 1, 6	+ 7,78	79,79	24. 8. 1	+ 9. 4,0
1806.	26.11. 0, 14	+ 8,73	80,40	23. 0. 4 $\frac{1}{2}$	+ 9. 0,2

